Digitized by Google

15
2
461
BIBLIOTECA NAZIONALE
CENTRALE • FIRENZE •

Digitized by Google

Digitized by Google

Dono di Angelo Muzi

TALUNI SCRITTI

DI

ARCHITETTURA PRATICA

DETTATI

DA

NICOLA MARIA PIETROCOLA

Stamperia del Fibreno

61

TALUNI SCRITTI

DI

ARCHITETTURA PRATICA

DETTATI

DA

NICOLA MARIA PIETROCOLA

DA VASTO

NAPOLI
STAMPERIA DEL FIBRENO
Pignatelli a san Giovanni maggiore
1869

Digitized by Google

Proprietà letteraria

della Signora Elisabetta Marchesani vedova Pietrocola
in Vasto Aimone (Abruzzo), presso di cui trovasi vendibile.

15. 2. 461.

Digitized by Google

Nel maggio 1864, quando con sentita compiacenza degli amici ed apprezzatori di Nicolamaria Pietrocola lo si vedeva reduce da Napoli aver ricuperata la vista impeditagli dalle cateratte, nessuno indovinava che dopo dieci mesi quegli occhi si sarebbero dovuti chiudere di nuovo e per sempre alla luce. Ognuno invece si augurava che le meditazioni e gli studj fatti da quell'acuto ingegno nei lunghi quattordici anni di cecità, potessero da lui esser dettati e mandati in luce, come avea fatto di quattro articoli sulle *Ferrovie in costruzione nel Napoletano* pubblicati sul Foglio uffiziale di Napoli del 15 e 17 febbraio 1862. Infatti in quel torno, forse nel 1863, egli aveva scritte parecchie memorie che si piaceva chiamare *effemeridi*, ed accennava a scriverne altre come quella incominciata « per

introdurre l'aria respirabile nel cunicolo orizzontale ad uso della ferrovia sotto il Moncenis a qualunque profondità ». E tra le sue carte trovi come uno schizzo di sua biografia, ed una specie di prefazione che qui saranno pubblicati; sicchè chiara scorgesi in lui la intenzione di dare alla luce i suoi pensieri, e lasciare, secondo diceva, una *traccia della sua esistenza*. Ma la pulmonite, che in pochi giorni lo toglieva a' vivi il 17 aprile 1865, avrebbe frustrati ta' desiderii, se l'amorosa consorte conscia di quelli e sollecita del rinomo del marito, non avesse voluto mettere in luce que' pochi scritti a qualunque costo. I quali si vollero affidati ad uomo profano alla scienza, sol che potesse alla meglio ordinarli e curarne la pubblicazione; al che si è adempito col maggiore impegno possibile, non senza il timore di non bene aver raggiunto lo scopo: *tractent fabrilia fabri*. Si è creduto che quelle memorie nulla contenessero che in altre opere di Architettura fosse trattato; od almeno che tali opere fossero rimaste ignote al Pietrocola, il quale non avrebbe certamente spacciate sue le idee che in altri avesse riscontrate. Che se di grande importanza non fossero quelle sue meditazioni, poco monta; certo hanno non solo il merito della originalità, ma ponno riuscire di molto uso e

Digitized by Google

di non poco guadagno nella pratica. Ed oggi che di uomini pratici e non di utopisti è difetto, que'pochi scritti dovrebbero destare qualche interesse. Così si fossero presi in considerazione e cribrati que'suoi articoli sulle ferrovie!!.... Checchè ne sia, ecco quanto della sua vita lasciò scritto.

« Nicola-Maria Pietrocola di Vasto in Abruzzo « Citra, nacque a'5 dicembre 1794 da Salvatore « germano di Francesca Pietrocola, madre de'fra- « telli Domenico e Gabriele Rossetti chiarissimi in « Italia e fuori; e da Serafina germana di D. Nic- « colò Suriani Canonico Teologo del Regio Capitolo « di Vasto, poi Vicario generale dell'Arcivescovo di « Lanciano, in fine Arciprete di Vasto, riputato tra « i primi dotti della Provincia. Studiò filologia u- « dendo D. Michele de Meis Canonico Tesoriere, « scrittore ameno e forbito, Sacerdote di santissima « vita. Fu istituito in filosofia dal nominato zio, pub- « blico cattedratico in Vasto, da cui apprese la Geo- « metria, la Trigonometria, i teoremi di Archime- « de, le sezioni coniche e la proprietà di tutte le « curve regolari col metodo sintetico, e studiò la « Fisica di Poli con le annotazioni di Dandolo. Fin « dalla sua prima età scarabuttava disegni di case, « casine e ville con la penna comune e coll'inchio-

« stro del calamajo; e col solo ajuto dell'ingegnere
« pratico di Giuseppantonio Alberti Bolognese, che
« studiò da se, compratosi prima uno squadro agri-
« mensorio e poi una Pretoriana, uscì in campagna
« a rilevare topografie di fondi rustici. Nato di po-
« vero ciabattino stentò la vita fra i bisogni, e col
« fare l'amanuense sul Giudicato regio e fino il co-
« pista agli Uscieri si accumulò un peculio col quale
« nel 1821 si trasferì in Napoli; d'onde, non soddis-
« fatto, si trasmise in Roma, ove apprese l'Algebra
« nell'Archiginnasio romano dal Professore D. Giu-
« seppe Settele, il quale nella pagella che si rilascia
« agli alunni, a'17 Giugno 1823 gli fece questo re-
« scritto: *Diligentissime interfuit meis Praelectionibus*
« *et Academiis, in iisque praeclarum ingenii speci-*
« *men praebuit*. Ma non contento della lungaggine
« delle pubbliche scuole, si avvalse dell'Astronomo
« Sig. Abate Ricbac che lo fece avanzare più cele-
« remente nel calcolo. Frequentò l'Accademia di
« S. Luca per l'Architettura, e ne riscosse onorifico
« certificato a'10 agosto 1822 da'Professori Si-
« gnor Giulio Camporese ed altri; ma più si valse
« delle istruzioni private che raccolse dall'Architetto
« napolitano di straordinario genio D. Pietro Va-
« lente, che poi fu Direttore in Napoli a'Reali Stu-

Digitized by Google

« di di belle arti, il quale a diversi Vastesi disse
« di avere il Pietrocola in due anni fatto in Roma
« ciò che gli altri giovani non avevano fatto in 10
« anni. Apprese pure in 26 giorni dal nominato
« Sig. Valente quella Prospettiva che il pubblico
« professore Sig. Dilicati insegnava in due anni, e
« ne conserva tutti gli studii. Indefesso alla fatica,
« disegnò e misurò non poco delle fabbriche antiche
« e moderne colà. In fine da quell' augustissima
« Sede delle belle arti, ove per deficienza di mezzi
« non potè più a lungo trattenersi, si ridusse alla
« Patria alla fine di Settembre del 1823. Quivi di-
« resse quasi tutte le fabbriche, e, fra le non nomi-
« nate *(intendi ne' suoi scritti)* la nuova Cappella
« del Sacramento a S. Pietro, il Teatro ed il nuovo
« Camposanto. Per consenso di molti Ingegneri spe-
« cialmente del corpo di ponti e strade, gli si è dato
« il vanto di primo disegnatore di Architettura in
« Provincia, almeno a que' tempi; e lo attestano
« molti disegni che ei rattiene finiti ad acquerello.
« Dietro esami conseguì dalla regia Università di
« Napoli tutti i gradi accademici in Architettura, ed
« infine la Laurea a Marzo 1832. Nel 1851 mani-
« festateglisi le cateratte, questa malattia gli si trovò
« guaribile nel 56 e 58 in Napoli; ma egli compreso

Digitized by Google

« dal prepotente pensiere che l'operazione sbagliata « potesse ridurlo al buio perfetto, ne fu sempre ri- « troso, ed ora forse si riduce a tentarla in questo « Settembre 1863, non potendo soffrire l'opacità « della vista sempre più crescente. » Fin qui l'autobiografia. Tornato in patria il Pietrocola disvelò tosto il suo ingegno nelle occasioni di fabbriche che presentavagli una Città non adusata allora alla spesa di pagar l'Architetto, nè al bello dell'arte, nè a desiderare nelle proprie case altro che una rozza e malintesa comodità. Quindi a lui non toccò che racconciare, rattoppare, modificare, rafforzare fabbricati, ne' quali facevan contrasto alle sue idee e la disposizione delle preesistenti mura e la magrezza della borsa del padrone. Del che bene spesso lo si sentiva muover lamentanze quasi di sua infausta stella. Sembra che di pianta non costruì, cioè non incominciò che il patrio Camposanto, il quale, in fatto di architettura, mostra una disposizione di fabbriche, di arcate, di prospetti, che appagano l'occhio di chi v'entra; quantunque dal 1843, quando fu aperto alla tumulazione, fino ad oggi 1869 sia rimasto incompleto, anzi degradato nelle fabbriche dall'ingiuria del tempo. La cecità sopravvenutagli nel 1851, la gracilezza di salute, per la quale non

Digitized by Google

sempre poteva rispondere alle esigenze dello edificatore, la intolleranza de' muratori ricalcitranti alle prescrizioni ed alle vedute dell'Architetto, le quali ad essi sembravano meticolose e di nessun rilievo, ed anche una certa austerità di modi in chi è cieco ed infermiccio, rilegarono quell'ingegno a solo meditare e speculare su ciò che sentiva raccontare o leggere di nuove fabbriche e di nuovi trovati. Chi ha potuto conoscere la maniera di sua vita, le sue abitudini rese alcuna volta singolari dalle continue infermità; chi riflette alla trista condizione del cieco inabilitato agli onesti guadagni d'una nobile professione, con in prospettiva una vecchiaja che potea esser lunga e penosa, può appena formarsi idea della opportunità delle sue economie, della sua preveggenza e del carattere che taluna volta potea sembrar troppo serio e quasi tendente al duro. Era l'uomo cui il corpo fu dato, più che ad ogni altro, a strazio della mente indagatrice, e del cuore non chiuso a' sensi di gratitudine e di beneficenza. Di che il testamento fa fede. Oltre all'Architettura ed alle scienze affini in che era maestro, egli conosceva addentro il latino, mediocremente il greco. Versatissimo nel purgato italiano (che a' suoi tempi era estraneo alle scuole), e nel francese, sonava con

maestria il violoncello; si dilettava di poesia e di quant'altro fa l'uomo ornato e capace di accostarsi a qualunque altro uomo d'ingegno. Delle patrie antichità cultore, e delle passate glorie amante, all'unica sua prole avea imposto il nome Lucio Valerio, in memoria dell'antico poeta Istoniese Lucio Valerio Pudente.

Era di costumi severo senza ostentazione: credente ed osservatore di quella religione che conosceva e però apprezzava e venerava: estraneo alla politica, ma avverso a' mestatori, de' quali sapeva scorgere i veri propositi, che per altro sfuggono ai soli gonzi: giusto e franco nel valutare il merito altrui: conciso e sobrio nel parlare, e tu nel suo stile e negli ornati delle sue fabbriche riscontri questo carattere a cui il lezioso, il barocco è affatto straniero. L'ultima sua opera ideata e compita nel Marzo 1865 fu la costruzione del campanile a vela che si volle sull'angolo sud-ovest della Chiesa dell'Incoronata, atto a sostenere il dondolare di una campana di circa tre quintali e di due altre piccole. È tale il congegno delle catene e delle sbarre di ferro nascoste in mezzo a' non massicci pilastri, che quel piccolo edifizio a tre facce ha la solidità di ogni altro campanile. Due lati son poggiati su' muri, ed il terzo, dal

quale è pendola la campana grande, abbandona l'angolo della Chiesa per quanto è grande il vano in cui la campana dondola. Si conserva il rozzo disegno ch'egli di sua mano delineò per norma di colui che soprantendeva all'opera, alla quale egli per la stagione rigida non potè assistere. Il calcolo degli urti e delle resistenze non farà giudicare il trovato del Pietrocola simile all'uovo di Cristoforo Colombo.

Fin dall'Aprile 1849 egli aveva menato a moglie la Signora Marchesani Elisabetta di Filippantonio e Speranza Cancellieri, dalla quale ebbe unica prole che visse pochi mesi. Nelle sue diuturne infermità e nella cecità si ebbe indicibile sollievo e conforto nelle assidue amorose cure della consorte, che in lui non solo amava il marito, ma venerava l'uomo d'ingegno, di cui si studiava lenire la doppia sventura; poichè il Pietrocola non tanto della cecità era, ma rassegnatamente, dolente, quanto del non potere a sua posta studiare e scrivere.

Rimpetto alla porta del patrio Camposanto sorge il modesto sarcofago del Pietrocola, disegnato dal Sig. Monacelli Luigi, con iscrizione che qui si riporta a compimento di questo breve cenno biografico.

Digitized by Google

CON LA GENITRICE E CON L'UNICO FIGLIO DI 16 MESI
QUI RIPOSA
NICOLA-MARIA PIETROCOLA
CUI
INGEGNO ELEVATO STUDIO INDEFESSO
TRA LE STRETTEZZE DELLA FORTUNA
AGGIUNSERO A' PROFONDI SCIENZIATI IN ARCHITETTURA
APPRESA IN ROMA
ESERCITATA DOTTAMENTE
E RITOLTA IN PATRIA ALL'IMPERIZIA DE' MURATORI
INFATICABILE
ANCHE QUANDO LE CATERATTE
TOLTE NEL MAGGIO 1864
LO TENNER CIECO 14 ANNI
FILOSOFO RIGIDO MODESTO
I POVERI GL'INFERMI SOCCORSE PER TESTAMENTO
SCRITTO TRE LUSTRI INNANZI
AL 17 APRILE 1865
QUANDO MORIVA D'ANNI 69 4 MESI E 12 GIORNI

LA CONSORTE
ELISABETTA MARCHESANI
SU QUESTA PIETRA SCRISSE INCONSOLABILE
IL SUO AFFETTO LE SUE PENE

Canonico Cantore
Giacomo Tommasi

Digitized by Google

PREFAZIONE

dell'Autore

Lettori, se siete novelli in arte, ho procurato istruirvi; se provetti, invitarvi ad imitarmi, scrivendo la vostra efemeride. Abbiamo l'obbligo di lasciar tutto, e coi pensieri una traccia di nostra esistenza, per adempire a quel precetto impostoci dal nostro divino Salvatore con quella parabola in cui si compiacque di chi moltiplicò i talenti. Avrei voluto corredare questa operetta delle analoghe figure; ma la cecità che mi dura da 12 anni me lo ha impedito: bisogna contentarsi di che si può. Non ho fatto pompa di scienze, che poco posseggo, per farmi intelligibile a tutti, e mostrare ancora che non vi è bisogno preciso di esse. Il Vasari parla di molti grandi ingegneri, ma non dice mai che sieno stati grandi matematici. Vitruvio al contrario vuole che l'architetto conosca l'astronomia; ma io non so in che possa a costui essere utile la cognizione dall'angolo di parallasse, e del teorema del grande Keplero che dimostra i pianeti descrivere aie eguali in tempi eguali: vuole dippiù che sappia di musica; ed io che durante la vita mi sono dilettato non ispregevolmente di violoncello,

Digitized by Google

non ho potuto mai sapere o conoscere come la melodia di questo strumento possa accordarsi ai progetti e disegni di architettura. Base fondamentale dell'architetto è il disegno che è il suo speciale linguaggio: un corredo di scienze è sempre utile, ma non indispensabile a chi dalla natura sorte un genio inclinato all'arte. Stefenson non si avvalse certamente delle sue scienze esatte quando costruì per prova il primo modello del suo gran ponte tubolare, modello che fece cilindrico, e che un ingegno forse senza cultura gli avrebbe suggerito non potere di quella forma conferire all'uopo per la fermezza, siccome avvenne; onde ei si attenne alla forma rettangolare. Ho voluto riportar l'arte colla scienza alla sua origine cioè alle prime speculazioni degli uomini d'ingegno, quando le scienze non erano così avanzate. Io sono persuasissimo che Pitagora pria di arrivare alla sua dimostrazione del quadrato della ipotenusa eguale a quella dei due cateti, conosceva anticipatamente siffatta eguaglianza colla pratica misura; e così egualmente Archimede era intimamente persuaso innanzi tempo di quelle verità che poi dimostrò col metodo sintetico. Così questi grandi uomini ci avessero pur lasciato un elenco de' pensieri che avevano senza averli dimostrati! Nè è meraviglia il mio assunto, perchè ai nostri tempi pur vediamo in medicina dopo tanti sistemi successi l'uno all'altro, anche oggi si ritorna al genio del gran padre Ip-

Digitized by Google

pocrate; perchè finora non vi è chi lo sorpassi: a vincerlo deve aspettarsi ancora un ingegno novatore, come Rossini nella musica, contra il quale credo non più gridino i maestri dell'antica scuola. In Oratoria Demostene che provava secondo natura, almeno con poca arte, vinse a sentimento di tutti il posteriore Cicerone che badava alla tornitura armoniosa de'suoi periodi più che all'essenziale del discorso. Fin d'allora s'arringava con figure qualunque fossero: venne poi il Rétore che fece la nomenclatura di tali figure e ne stabilì le regole buone soltanto ai pedanti. Cicerone e il Rétore badarono più al superficiale come Protogene, cho adornò di monili e suppellettili, cioè di arte quella Venere che non seppe dipingere bellissima cioè semplice secondo natura, quale la fece Apelle. Durante il mio lungo esercizio di quaranta anni, a me non è capitato mai servirmi delle scienze sublimi per l'uso delle mie fabbriche; e credo a tutti succeda lo stesso. Tutta la sapienza dello Scaligero e la tenace memoria del Pico insieme, non faranno mai un ingegnere dell'uomo che non abbia genio. Tutti gli uomini grandi in scienze, lettere, arti in generale, e più in armi son dessi i veri uomini d'ingegno. Ciro prese Babilonia con l'aver deviate le acque dell'Eufrate: il Macedone esordì la sua carriera colmando il canale che separava Tiro dalla terra ferma, con tutti quei miracoli successivi che racconta il suo panegirista Quinto Curzio: Annibale

sormontò le Alpi per calare improvvisamente a Roma: Cesare, quel gran condottiere di armate, fu grande ingegnere con que'suoi facili ponti di legno sui fiumi; con quella grande muraglia in pochi mesi sull'Elvezia, ecc. Traiano lo fu con quel gigantesco ponte a fabbrica in quattro mesi sul Danubio per ire a debellare i Daci: Maometto II soggiogò Bizanzio coll'avere immessi notte tempo 200 navigli in quel porto per la via di terra: lo Czar di spirito pronto a corpo infermo vinse alla fine il rivale taurino Carlo XII, il quale tutto che invitto, mancava d'ingegno: ed in fine quel Pietro a ragione detto grande, stabilì ed edificò quella nuova metropoli, ove non avendo a temere dei Boreali, pare abbia detto ai Meridionali « qua non arriverete ad importunarmi » e ben se lo seppe Napoleone I che volle tentarlo: quest'ultimo grande che imitò Annibale, Cesare e gli altri valentissimi capitani, in questa sua più grave e temeraria impresa pare avea scordata l'antica consueta difesa de'Nordici, di bruciare selve e città; e scordò pure, o non volle pensare che nel politico, come in tutto, v'è bisogno dell'equilibrio: ond'è che traditore del divino mandato di fare la felicità de' popoli, che invece fe'servire al suo smodato egoismo, venne confinato sullo scoglio di s. Elena. Adunque l'ingegno domina il mondo: ma come alla lunga durata delle fabbriche, così al dominio duraturo, ed in tutto è indispensabile l'equilibrio.

Digitized by Google

EQUILIBRIO NELLE FABBRICHE

s' impara facendo o vedendo fare,
ma sempre meditando.

L'equilibrio regge l'universo, e sul globo in cui viviamo tutto sta fermo e saldo finchè non perda l'equilibrio: l'edificante perciò, che ne studii bene ed applichi le leggi, contemplando ed imitando la natura nostra maestra, darà alle sue fabbriche la maggiore possibile fermezza: *Hoc opus, hic labor est.*

Un pilone a fabbrica sulla base di quattro palmi in quadro, elevato a palmi 20, comincia ad oscillare alla minima spinta; ma se invece del pilone si alzerà una piramide quadrangolare alle medesime base ed altezza, la piramide non più oscillerà, perchè fatta a seconda della natura, in cui le montagne sono piramidali più o meno, come i fusti degli alberi sono conici. Havvi anche la fisica ragione della fermezza maggiore della piramide rispetto al pilone, ed è che la perpendicolare abbassata dal centro di gravità del pilone è più facile ad uscire dalla base di questo, che non è la perpendicolare simile della piramide. Ma la piramidalità delle montagne non è regolare da cima a fondo, poi-

Digitized by Google

chè i fianchi di esse spianano sempre più come scendono alla base; e così irregolari sono i coni del fusto degli alberi, il quale va sempre più dilatandosi come avvicina alla terra: adunque imitar si deve questa base sempre maggiore o crescente come si scende al piano della campagna. Perciò le quattro facce della cennata piramide saranno incurvate nel seguente modo. Dal vertice della piramide si tiri una retta indefinita orizzontale, in un punto della quale stabiliscasi un centro col quale si descriva tal segmento di circolo, che cominciando da tal vertice vada a toccare nel mezzo un lato del quadrato base della piramide; e tal curva poi si faccia scendere sotterra ad indicare la faccia delle fondamenta della piramide istessa fino al pancone di terra soda in cui verrà stabilito il fondamento istesso. Così le facce della piramide saranno curvo-rientranti tanto dentro che fuori terra. E qui, a dimostrazione della fermezza maggiore della piramide a facce curve rispetto all'altra a facce piane, milita la stessa ragione fisica della perpendicolare, spiegata di sopra.

Se a detta piramide manchi parte del fondamento più o meno ad un solo lato, ecco perduto l'equilibrio; e perciò la piramide presto o tardi perirà.

Tali facce curve sono troppo sensibili nella piramide indicata, e così ho fatto per farmi intendere bene; ma se esse non saranno così forti, daranno anzi una grazia in talune fabbriche. Per esempio volendosi alzare un nuovo campanile isolato all'altezza di cento palmi sulla base di palmi 26 in quadro, e dargli una scarpa di tre palmi da cima a fondo, si faccia l'operazione suddetta come nella piramide, e si otterrà una restremazione o scarpa insensibilissima e

Digitized by Google

grata all'occhio del riguardante. Non mancherà poi ripiego di dividere l'altezza del campanile in cinque dadi, ognuno di 20 palmi, ed alla sommità di ogni dado farvi ricorrere una fascia o architrave o cornicetta che spezzerà quella curva senza che più appaia.

Credo meglio così le facce di un campanile, che quelle del campanile di Strasburgo che sono a piano inclinato da cima a fondo; perchè quella monotonia della equabile restremazione in tutta l'altezza è ingrata all'occhio e riesce meno forte come ho dimostrato di sopra. Ma colle facce curve si guadagna ancora solidità maggiore; perchè è impossibile che i materiali componenti l'edifizio possano uscire dal loro sesto, mentre si vede spesso slogarsi i materiali delle cantonate, specialmente in tali edifizii che hanno le facce a piano inclinato senza curvità rientrante. La solidità della costruzione richiede che tutti i materiali debbono essere perpendicolari alla faccia visibile o esterna dell'edifizio; onde nasce il dubbio che i materiali adattati alla curva rientrante, formando un piano inclinato verso il centro del campanile per ogni lato di questo, non possano connettersi bene sulla linea diagonale ove vanno a congiungersi i quattro muri del campanile. Ad ovviare a siffatto inconveniente, potrà la faccia visibile essere informata secondo la curva dell'altezza, e così la muratura può trarsi tutta orizzontale con ottima commessura in giro a tutti quattro i muri. In generale le restremazioni sono indispensabili a tutte le facciate; e l'arte sta nel nasconderle con corsi di fasce e cornici.

Se si costruisce un pilone tubolare sulla base di palmi 5 in quadro, col vano in mezzo di 3 palmi in quadro, ne risulterà

una massa di fabbrica eguale al primo pilone massiccio di eguale altezza. Ma questo secondo pilone alla stessa altezza di palmi 20 non oscillerà perchè occuperà una base maggiore: adunque fatta una continuazione tanto del primo pilone che del secondo, ne risulteranno due muri continuati, quello della spessezza massiccia di palmi 4 e questo della spessezza tubolare di palmi 5; e questo secondo muro resisterà alla spinta più del primo, non ostante che abbiano tutti e due egual massa di fabbrica. Dati adunque due muri della eguale lunghezza di palmi 20, l'uno formato della continuazione di 5 piloni massicci darà una base di area murata palmi quadrati 80; e l'altro formato della continuazione di 4 piloni tubolari darà una base di area di fabbrica o muratura palmi quadrati 64. Messi a confronto questi due muri di facciata, il primo esige una muratura come 80, ed è più debole, il secondo esige una muratura come 64, ed è più forte, non ostante che vi sia un quinto di risparmio di materiali. Dunque dall'accorta disposizione dei materiali, e non dalla quantità di essi dipende la fermezza de' muri.

Si osservi che la fermezza del muro tubolare viene massimamente dai muretti traversi, e non dai longitudinali: adunque quanto più in una facciata i materiali saranno disposti per traverso, tanto maggiormente essa sarà resistente; e perciò dalla supposta facciata tubolare lunga palmi 20, dell'area murata o ienografia palmi sup. 64 si tolga una delle due pareti longitudinali in palmi 20, resteranno palmi 44 di base murata la quale è eguale ad una facciata massiccia di lunghezza pal. 20, spessezza eguale pal. 2 $^1/_2$; ma quest'ultima facciata sarà molto meno resistente del-

Digitized by Google

l'altra che avrà que' muretti traversi, e ciò per le ragioni addotte di sopra. Contro un terrapieno perciò e contro le spinte di arcate o volte resisterà più il muro tubolare. Similmente se sull'uno e l'altro de' due piloni isolati si voglia mettere un egual carico di fabbrica anche sporta in fuori egualmente all'intorno, potrà disquilibrarsi il pilone massiccio, e non il tubolare che ha base maggiore.

Una facciata di 20 palmi di lunghezza che abbia nel mezzo un portone di 6 palmi, se poggerà sopra 2 pezzi di fondamento ognuno di lunghezza palmi 7 corrispondenti ai pieni della facciata, tal fabbrica sarà equilibrata. Ma in generale tutte le fondamenta si gettano continuate, cosicchè nel caso nostro ricorrerebbe il fondamento anche sotto il vano del portone: ecco un disquilibrio poichè il fondamento sotto il portone non ha alcuna pressione; onde se dopo un tempo va ad osservarsi tal fondamento sotto il portone, esso si troverà tutto lesionato e sconnesso. Questo D. Giuseppe Muzii nel costruire 3 grandi camere per la fabbrica del Cremore risparmiò un fondamento anche doppio del vano de' portoni.

D. Giovanni Codagnone nel sostruire una facciata per sopra-imporvi un secondo piano superiore, sostruì soltanto i due muri laterali al portone, e non questo. E queste due fabbriche già da venti anni reggono saldissimamente.

Nel palazzotto de Pompeis in Vasto fu messa una soglia di un sol pezzo di pietra incappata con le due estremità sotto le due spalle o stipiti del portone; quale soglia dopo pochi mesi si ruppe verso il mezzo, e dopo altro tempo ancora i due pezzi si rialzarono verso il mezzo. Io feci togliere la fabbrica che era sotto la soglia, lasciandovi un

vuoto, e raddrizzai i due pezzi che non si mossero più. Adunque è un grande errore l'uso antico delle fondamenta continuate; ond'è che negli attuali tempi di progresso in tutto, in fatto di architettura non si sa fondare la minima casoccia, perchè si trascura il tanto necessario equilibrio.

Ma se le fondamenta esser denno continuate sotterra, come nel caso di cantine sotterranee ecc., in tal caso i vani sotto i portoni potranno avere fondamenta ridotte alla terza o quarta parte della spessezza secondo la qualità dei materiali.

Il superbissimo ponte della Valle a Maddaloni, a tre ordini di arcate sovrapposte, ha tutti i piloni sfondati sul primo ordine di archi pel passaggio di una strada rotabile lungo ed in mezzo al ponte istesso. Quindi è che quei vani che hanno diviso ogni pilone in due, dovevano essere continuati in giù fino alla base della fondazione, lo che non è. Quindi manca l'equilibrio per quegli enormi massi di fabbrica che esistono, ed esister non dovrebbero sotto quei grandi vani che dànno adito alla strada. Più, se i contraforti che affiancano ogni pilone alle due teste, invece di avere le facce diritte come il campanile di Strasburgo, le avessero curvo-rientranti, come è detto di sopra, quella superbissima mole non avrebbe forse cominciato a patire.

A tutte le facciate delle mie fabbriche diedi sempre il fondamento con la risega solo esternamente, ed internamente a piombo col muro fuori terra. Posteriormente economizzai la risega esterna, dando al fondamento una scarpa che va a finire a zero con la faccia esterna del muro di facciata; e il mio ragionamento fu il seguente. Le fondamenta si fanno quasi sempre di ciotoli, per cui i filari su-

Digitized by Google

periori di tal materiale nelle fondamenta risegate non incappano sotto il peso del muro fuori terra, e perciò restano inutili; ond'è che ho tolta la risega. Nell'un modo e nell'altro di dare sempre una base maggiore alle fondamenta solo all'esterno, mi son trovato sempre bene, perchè le mie fabbriche reggono tutte saldissimamente. Considerando la facciata di qualunque edifizio, io l'ho paragonata all'uomo che ha i piedi con le falangi solamente innanzi, perchè il suo movimento innanzi procede: ond'è che la natura lo ha provvisto di base più lunga innanzi ove egli può pericolare di cadere, più spesso almeno. Le facciate similmente hanno sempre gli urti dalla parte interna, e perciò solo all'esterno possono inclinarsi e cadere: ad esse quindi occorre quella risega o base maggiore solo all'esterno, non all'interno.

CASA A SCHELETRO

In Vasto ove si costruisce di mattoni con midollo di pietre, si dà alle facciate la spessezza ordinaria di palmi due e mezzo. Si consideri ora la facciata di una sola camera dell'ampiezza di palmi 20 in quadro. Alla facciata corrispondente di questa camera si lascia un vano di lunghezza media palmi 5 per la finestra; ed i due tratti di muro laterali alla finestra si fanno pieni. Quindi la base di questi due tratti insieme è di lunghezza palmi 15, che moltiplicati per la spessezza di palmi 2 $^1/_2$, si hanno palmi 37 $^1/_2$ quadrati che sono la pianta del solido della facciata. Ora invece di tal muro solido tutto intero, si lascino

due stiponi ognuno di lunghezza palmi 5 laterali alla finestra, e che sfondino solo di palmo uno e mezzo la grossezza del muro, che resterà perciò della grossezza di un palmo in fondo agli stiponi: resteranno perciò due pieni o pilastri ognuno di lunghezza palmi due e mezzo fra gli stiponi e la finestra di mezzo. A tale facciata cogli stiponi si dia la spessezza di palmi 3 ½ cioè un palmo di più della prima facciata tutta piena; ond'è che in questo ultimo caso gli stiponi sfonderanno palmi 2 ½. Fatto il conto della pienezza della parte esterna della facciata di lunghezza insieme palmi 15, larghezza uno, si hanno palmi quadrati 15 di pianta, a cui aggiunta ancora la pianta de'due pilastri laterali alla finestra ognuno di palmi 2 ½ in quadro, si avranno altri palmi quadrati 12 ½ che aggiunti ai 15, sommano insieme palmi quadrati 27 ½, i quali paragonati ai palmi quadrati 37 ½ della prima facciata piena, risulta il risparmio di palmi quadrati 10 nel muro cogli stiponi. Adunque cogli stiponi avremo una facciata della spessezza di palmi 3 ½ con risparmio di spesa e col comodo degli stiponi medesimi; e questa facciata in parte vuota è più solida della prima tutta piena, perchè ha base un palmo maggiore nella sua spessezza, secondo quel principio di sopra spiegato del muro tubolare rispetto al muro massiccio. Tali stiponi saranno continuati da cima a fondo della fabbrica per quanti sieno tutt'i piani, cominciando dalla prima fondazione; e soltanto poi a ciascun piano si volterà sullo stipone un archetto su cui poggi la volta. Per esempio cominciando dal pian terreno da cui si elevi palmi 15 il primo piano superiore, a 10 palmi di altezza dal pian terreno istesso si farà il primo archetto su cui

poggi la volta del primo piano superiore, volta che avrà 5 palmi di sesto. Costruita questa volta sul primo descritto archetto dello stipone si farà un riempimento di sfabbricine o arena a livellarsi con l'estradosso della volta istessa; e così sarà continuata negli stiponi per tutt'i piani. Tal carico di riempimento di tratto in tratto per formare gli stiponi, darà un carico maggiore alla facciata che ne acquisterà fermezza maggiore col risparmio della fabbrica.

Generalmente nelle case si profondono materiali da per tutto, e più nelle facciate che si fanno di eccessiva spessezza senza conseguirne la bramata solidità. La regia mole di Caserta ha nelle facciate la eccessiva spessezza di palmi 14: è vero che ella si eleva a palmi 142, altezza precisamente eguale al campanile di S. Maria in Vasto. Eppure tal campanile senza colmo piramidale, tuttochè soggetto all'ondulazione di grandi campane, ha la spessezza de'suoi muri, di palmi 8 alla base, e di 5 in cima. Alla gran fabbrica del Sig. Rulli fuori Portanova in Vasto, di cui parleremo, alta palmi 40 di facciata costruita tutta di scogli e pietre arenarie, diedi la spessezza di palmi 2 ½ al primo piano, e 2 ¼ al secondo. A facciata Palmieri in Vasto alta palmi 52, diedi la spessezza di palmi 3 al primo piano ed a'mezzanini, e di palmi 2 ½ al piano nobile superiore: e tutte queste mie fabbriche da 20 a 30 anni costruite, sono tutte saldissime avendovi sempre praticata esternamente la risega invisibile, perchè nascosta dai corsi degli ornati e delle decorazioni. Adunque alla Reggia di Caserta erano sufficientissimi 10 palmi di spessezza nelle facciate; oppure alla usata spessezza di palmi 14 si potevano cavar delle comodità secondo la mia maniera. Vero è che in tali fabbri-

che giganteschè è meglio abbondare in solidità, ma *ne quid nimis* in tutto: perchè ad un edificio di maggior mole, in proporzione, dovrebbe darsi maggiore grossezza di muri che permetterebbero poco passaggio alla luce. Nella proporzione istessa alla torre di Babel che elevar si doveva a quattro miglia, sarebbero competuti muracci della spessezza di molte centinaia di palmi, per la quale nessuna luce sarebbe passata, e l'interno sarebbe rimasto al buio. Veramente sarei curiosissimo di conoscere anche nella minima parte l'icnografia di quella stupenda mole di cui si è scoverto qualche avanzo, a quanto dicesi!

Veniamo ai muri divisorii o tramezzi interni che si fanno tutti pieni con un solo vano di entrata alle camere attigue, e con uno stipo rarissimamente. Generalmente tali tramezzi sono sorretti da un'arcata la quale superiormente è pressa inegualmente, e perciò non vi è equilibrio. Ma se invece di tal muro se ne costruisse un altro tutto aperto, e che premesse l'arco inferiore in simmetrici punti, in questo caso si otterrebbe l'equilibrio. Per esempio un tramezzo di lunghezza palmi 20 abbia alle due estremità un pieno di palmi 2, poi dall'un lato e dall'altro due vani di lunghezza palmi 4, quindi due altri pieni di lunghezza ognuno palmi 2; ne resterà nel mezzo o centro un altro vano di lunghezza palmi 4; tal vano di mezzo potrà essere anche di lunghezza palmi 6, riducendo a palmo uno ciascuno dei due pilastri laterali: ecco in questo modo distribuita la pressione da'due pilastri medii che sono equidistanti dal serraglio dell'arco sottoposto. Sui detti tre vani si volteranno tre leggieri archetti dove impostar dee la volta del piano superiore; e così si continuerà per tutt'i piani supe-

riori della casa, alzando sempre que'pilastrini isolati; e su detti archetti non si adoprerà il riempimento indicato nelle facciate, ma vi resteranno tanti vani da servire per nascondigli e qualunque altro comodo. In tal modo il peso sull'arcata, oltre all'essere equilibrato sarà ridotto a terza o quarta parte; ond'è che l'arco non può spingere il muro di facciata. Il risparmio di materiale è molto considerevole, e si avranno molte comodità nell'interno delle case ad uso di stiponi o armadii, di scrittoi, librerie, comodi a sedere ecc.; il tutto chiuso dentro la spessezza de'muri, lo che potrà bandire nelle camere l'ingombro di casse, comò ecc. Se tali pilastri invece che sugli archi, potranno poggiare a terra, essi allora saranno più fermi perchè il muro di facciata non avrà la minima spinta; ed in questo caso ch'essi poggino a terra, i medesimi potranno farsi tubolari col vano che vada a sfondare il tetto. E a tal tubo si lasceranno delle valvole ove occorrano affinchè entro tai tubi si possano riporre carni, pesci ed avanzi di tavola, le quali robe si conserveranno a lungo dalla corrente dell'aria dentro il tubo, il quale potrà servire ancora a rinfrescare nella state le camere superiori chiamandovi l'aria del pian terreno o del sotterraneo. Un avvertimento occorre soltanto nell'elevarsi detti pilastrini che debbono essere puntellati orizzontalmente fra loro stessi ad ogni tratto di altezza finchè essi non sieno caricati del peso del tetto, come io feci nella gran fabbrica di sopra cennata del signor D. Giuseppe-Antonio Rulli lunga palmi 150, larga 56 ad uso di molti trappeti al pian terreno, e di grandi fondaci nel piano superiore fuori Portanova in Vasto; e così feci pure nell'altra di lui fabbrica che è la chiesa di S. Do-

menico sostenuta da picciole colonne. L'altro avvertimento ovvio è che tali pilastrini sieno di più larga base nel pian terreno, con lasciarvi una piccola risega onde impostarvi la volta di copertura al piano terreno. Una colonnetta simile in casa Conti-Ciccarone, con sul capitello due archetti, sorregge due piani superiori di questa palazzina; colonnetta che così puntellata, venivano tutti a vedere e ne presagivano la ruina; ma impostovi prima il carico e dopo due o tre mesi toltivi gli spadacchi, la ruina svanì.

Nelle cennate fabbriche del Sig. Rulli diedi pure l'esempio di poggiare i cavalli del tetto non sopra i pilastri che sono troppo lontani, ma negl'interpilastri, mediante una congegnazione di legno di rovere, ed ove di tal legno è tutta l'ossatura de' tetti. La rovere è legno pesante che adoprato a breve tratta non piega, e pesando di più sopra le costruzioni, rende queste più ferme: l'arte sta che le congegnazioni premano verticalmente, e non spingano affatto; al quale scopo sulle creste de' muri di qualunque fabbrica si potrà usare una intelaratura orizzontale di rovere, sulla quale vadano a puntare tutti gli spiconi dell'ossatura dei tetti.

VOLTE

Sui pilastrini medii della cennata camera si costruiranno archetti leggieri di mattoni di cozzo con quel sesto che piacerà, i quali archetti saranno rinfiancati a fabbrica fino a livellarne la cima; e in tali rinfianchi si lasceranno dei fori per ficcarvi de' travicelli ove appendere checchessia.

La detta camera supponendosi affiancata da altre, detti archetti avranno rintuzzo dalle camere adiacenti. Fra detti archetti paralleli fra loro ed al muro di facciata si costruiranno tre quasi piattabande o volticine di pochissimo sesto ed ecco così formata la contignazione del piano superiore, con isfogo o aria molto maggiore del pian terreno, senza che il muro di facciata abbia la minima spinta. Così per la copertura della camera superiore si farà la volta a mezza botte che poggia sopra i fianchi, e non sulla facciata; ond'è che questa non avrà alcuna spinta dalle costruzioni interne, talchè queste resteranno ancora salde abbattuta che fosse la facciata. Per fare infine che detta volta superiore sia a cielo e non a botte, si costruiranno con l'istesso sesto della curva i duo quadranti alle teste della botte istessa, l'uno verso il muro di facciata, e l'altro verso il muro opposto, ove si potrà portare anche dal principio la volta corrispondente; e così non resterebbe a farsi che la sola quarta parte di volta sul muro di facciata per fare che la volta comparisca al di sotto interamente a cielo.

Io ho sempre usato, per l'imposta delle volte, di cacciare 3 o 4 fili di mattoni orizzontali ed incorporati ai muri circostanti, secondo la centina o mossa della curva; perchè in tal modo la volta viene poggiata sullo sporto di quei mattoni, senza risegare la spessezza de'muri, per non togliere ad essi la robustezza che certamente viene scemata dall'assottigliarsi i muri per lasciare la imposta, come si pratica comunemente.

Resta a trattarsi delle volte nelle camere angolari della casa.

Comunemente qui si praticavano volte a crociera pog-

Digitized by Google

giate sopra peducci tante volte di enorme spessezza, fino di cinque palmi in quadro; cosicchè ogni peduccio occupava un'area o sito di 25 palmi quadrati. Io concepii l'idea che questi peducci potessero sopprimersi, facendo soltanto alla cantonata saliente di essi un pilastrino di un palmo quadrato e così guadagnare 24 palmi quadrati di sito per ogni peduccio. Siffatta idea misi in pratica all'androne della casa di D. Francesco-Paolo Jecco; e quella entrata è la più bella di tutte le case di Vasto, costruendo sui quattro pilastrini quattro volticine a botte scema, con in mezzo una volta a vela. Così dunque nelle camere angolari delle case si potrà costruire un solo pilastrino lontano 5 ovvero 6 palmi dai due muri che formano la cantonata sporgente; e su tal pilastrino costruire prima due volticine a mezza botte scema verso i due muri di facciata, e sul rimanente quadrato interno poi costruirvi la vela; ed ecco che dalla prima volta che copre il pian terreno i muri della cantonata non avrebbero alcuna spinta. Circa le volte superiori poi delle camere a cantone io ho sempre usato di porre una catena di legno ai reni di esse; ma si potrebbe far meglio usare il ripiego di ridurre le volte istesse a forma ottagona, come praticai nella galleria del detto Sig. Rulli di lunghezza palmi 38, larghezza 28, ove il muro di facciata lungo palmi 38 ha l'esile spessezza di palmi due: sempre però ponendo la catena di legno ai reni della volta. Ed ecco dunque come si può conseguire che i muri di facciata anche nelle cantonate non abbiano spinta dalle costruzioni interne.

Nel palazzotto di questo Sig. D. Filippo Genova posi le catene di ferro nel corpo de' muri alle sole due camere

angolari, ove perciò non abbisognò la catena di legno ai reni delle volte angolari. In tale costruzione bandii pure tutti i legni, anche gli architravi sui vani di porte e finestre; e questa casa non ha mostrato il minimo pelo da più di 20 anni; perchè non soggetta alle alterazioni de'legnami nelle diverse stagioni. L'artifizio è stato di sporgere man mano i mattoni fino a riunirsi su tutte le aperture; ed in fine si sono tompagnati con mattoni a ventaglio tutt'i vani triangolari lasciati sulle porte dai mattoni sporti a poco a poco.

L'artifizio dello sporgere dei mattoni per la imposta delle volte lo protrassi fino ad un palmo di sporto per poggiarvi le volte forti per gli astrici a cielo nella metà o sia mezzo palmo più sporgente, e sull'altro mezzo palmo che rimane indietro ringrossai egualmente di mezzo palmo tutt'i muri che circondano l'astrico: stantechè tale ingrossamento fa una resistenza maggiore alla spinta delle volte, come ho spesso provato e specialmente nell'astrico a cielo della casa del fu Sig. Paolo Marchesani in Vasto, ed in quello del Sig. D. Francesco-Antonio Boschetti in Cupello. Io considero i muri come una trave orizzontale fermata nelle due teste, la quale oscilla se sottile, non più oscilla se grossa abbastanza.

Quando i peducci delle crociere sono leggieri o sottili fino ad avere la base di due palmi in quadro, essi possono sopprimersi interamente, costruendovi de'gattoni appresati ai due muri cui si affiancano: tali gattoni sosterranno la mossa della volta, e così si abbatteranno i peducci, come praticai nella nuova entrata ai trappeti del Sig. Jecco sotto lo Spedale ove quel peduccio impediva di aprirsi il vano

d'ingresso. Dietro tal prnova usai poi nelle nuove fabbriche di sporgere in alto cioè elevato dal pian terreno un piccolo appoggio o sostegno alle volte a crociera.

In fine per evitare l'uso delle catene nelle camere angolari delle case i due muri di facciata delle stesse camere possono farsi più grossi, oppure fare ottagone le camere istesse tagliando a petto i tre angoli che si annettono ai muri di facciata, e costruendo di fabbrica massiccia i tre angoli medesimi.

Circa le fondamenta di molta profondità molto mi piacciono i piloni dell'Alberti Architetto filosofo, ma non così i suoi archi rovesci, perchè i piloni angolari delle case verrebbero spinti su due facce soltanto degli archi rovesci, e nelle altre due facce non avrebbero la controspinta, ond'è che non vi sarebbe equilibrio. Oltre a ciò, il pancone di terra su cui si fonda non è sempre della stessa resistenza al medesimo livello; ma conviene spesso profondare le fondamenta dove più e dove meno nella stessa facciata: a qual livello si adatterebbero allora detti archi rovesci? Io ho usato sempre dare ad ogni pilone o pilastro o colonna il suo fondamento particolare a piramide secondo la profondità della terra resistente, e mi sono trovato sempre bene. In detta Chiesa Rulli vi è un binato ripetuto di colonne: ad ogni binato almeno avrei potuto fare un fondamento continuato; ma no, ad ogni colonna ho dato il suo fondamento separato, e la fabbrica non ha mostrato il minimo pelo.

Per chiudere questo articolo sulle case voglio riferire la nuova gradinata di mia invenzione nella casa di D. Antonio Monteferrante; gradinata non ideata da alcun autore,

Digitized by Google

nè esistente in Napoli e Roma dove io sono stato, nè a Parigi e a Londra per relazione di architetti che vi hanno dimorato. Si trattava di costruire una gradinata sopra sito di palmi 14 ¼ in quadro dove il primo piano superiore è pochissimo elevato dal terraneo. Farvi quattro pilastrini al solito in mezzo, oltrechè venivano vicinissimi fra loro, mi avrebbero troppo ristretto l'andito della scalinata: costruire invece una scalinata solita con volte rampanti poggiate sopra i muri circostanti avrebbe dato poco sfogo ai passanti che avrebbero col cappello quasi cozzate le rampe superiori. Ad ovviare l'uno e l'altro inconveniente, feci costruire nel centro una colonnetta con capitello rampante di moltissimo sporto; e fra l'abaco rampante di tal capitello e le mura circostanti feci costruire quasi piattabande di mattoni leggieri sopra cui posano gli scalini. Un balaustro di ferro ricorre di passamano spiralmente da cima a fondo su tutti i piani, senza che tal balaustro si appoggi mai alla colonnetta da cui resta molto distante.

MURI DI FRENO E CONTRAFFORTI

Dall'esposto di sopra abbiamo rilevato che un muro tubolare è più resistente di quello massiccio della medesima quantità di fabbrica. E se riempiremo di ciotoli detti tubi, il muro tubolare sarà ancora più fermo e quindi più resisterà alla spinta di un terrapieno. Adunque pare si possa adoperare questo ripiego del muro tubolare invece di quei muraglioni così enormi e massicci prescritti dagli autori secondo l'altezza del terrapieno istesso. In verità me non

soddisfa nè l'un metodo nè l'altro; ed invece vorrei muraglioni di molta scarpa esternamente, pendenti internamente, per secondare sempre la natura de' riempimenti di terra i quali prendono sempre molta scarpa. Per esempio ad un riempimento di 20 palmi di altezza io crederei di sufficiente resistenza un muraglione che abbia 5 palmi di scarpa alla faccia esterna, e 2 palmi di strapiombo nella faccia interna; e per impedire che tal muraglione si sdrai o caschi internamente, nella sua faccia interna distribuirei di dieci in dieci palmi un pilastrino portato in costruzione col muraglione istesso, pilastrino che avrebbe la sua testa o faccia interna a piombo onde resistere alla pendenza interna del muraglione istesso. Tal muraglione potrebbe avere la spessezza di palmi 5 alla base, 2 alla cresta, val quanto dire che sarebbe della spessezza media di palmi 3 ½. Invece di tal muraglione rettilineo, potrebbe adoprarsene altro conformato a tanti nicchioni esternamente, come superiormente a Torricella un miglio distante dal Vasto vedesi opera simile antichissima, forse de' Romani, reggere finora in perfetto stato. In tal modo la massa delle fabbriche sarebbe anche risparmiata, perchè le curve de'nicchioni con poca spessezza di muro resisterebbero più del muraglione rettilineo. Qualunque sistema però sia adoperato in tali costruzioni, non dee lasciarsi mai l'avvedutezza di farsi una gittata di ciotoli da cima a fondo sulla faccia interna del muro per quanto esso è alto, meno 2 ovvero 3 palmi superiormente con lasciare delle sferratoie o fori di tanto in tanto al piede del muraglione. Tale muriccia porterà lo scarico pronto delle piovane di cui s'imbeve il terrapieno, senza che esse possano mollefare la calcina della costru-

Digitized by Google

zione, inconveniente che non si evita senza tale muriccia, e perciò i muraglioni presto sono urtati e rovesciati. Così io praticai, come ho detto, nel muraglione a Felice di Lello sotto Porta S. Maria in Vasto, costruzione che feci d'inverno, e di più vi ha sulla cresta una cateratta di scolo alle acque collettizie della città; e quivi pure feci orizzontale la soglia di cateratta, invece che a bacino come solea praticarsi. Tale opera consolidata dopo 20 anni, certamente reggerà ferma per molti secoli.

Questo istesso metodo tenne pure il Sig. D. Francesco-Antonio Boschetti di Cupello nel cingere di muro il terrapieno del giardino sotto la sua abitazione; e così provò una fermezza stabile relativamente ad un tratto di tal muro costruito da' suoi maggiori, muro che è tutto screpolato ed in ruina quantunque della medesima spessezza del nuovo muro. Il nuovo muro, come l'antico, ha la spessezza di palmi 3 ½ alla base, palmi 2 in cima, e serve a frenare un terrapieno di altezza palmi 15. Colla muriccia da me indicata adunque un muraglione regge, e cade senza di essa: e si vuole più evidente pruova del vantaggio di tale muriccia?

Detto signor Boschetti uomo bene istruito, miticoloso troppo e di sottile ingegno a prevedere e provvedere alle difficoltà dell'arte si persuase della indicazione, e fece da se l'Architetto nella cennata costruzione, lasciando il proponimento di voler crescere la spessezza al nuovo muraglione.

L'egregio D. Luigi Suriani pria vecchio Controloro peritissimo della legge fondiaria, poi Consigliere d'Intendenza ed in ultimo Sotto-Intendente a Nicastro, uomo ben

Digitized by Google

sensato ed istruito, e capacissimo delle faccende di Architettura, costruì pure un simile muro con muriccia di freno a terrapieno di una villetta innanzi al suo palazzotto in Lupara ove si era trasmesso; e tal muro saldamente regge da molti anni e reggerà a lungo ora che la fabbrica si è consolidata dal tempo.

Detto muraglione a Felice di Lello io informai a 3 muri piegati ad angolo retto; il primo muro di petto o cateratta alle piovane, e gli altri due di ale laterali al primo, diversamente dall'antico muro preesistente di lunghezza palmi 90 rettilineare, abbattuto dallo scoscendimento allora successo sotto Porta S. Maria. Tale scoscendimento s'ingegnò di riparare prima un ingegnere con una palafitta che durò pochi mesi, e per la quale il Comune spreeò più centinaia di ducati. Posteriormente io riparai la frana con allacciare le acque di molti scoppii di sorgive che riunii in una fontana saldamente finora esistente a comodo de'cittadini.— Nel costruire detto muraglione così piegato ad angoli retti; siccome i 3 muri dovevano avere una scarpa, e questa in opposte direzioni m'impediva la commessura de'materiali alle piegature degli angoli; così usai il ripiego di portare le facce visibili de'tre muri a gradoni, risecate di un quarto di palmo ad ogni 2 palmi di altezza: in tal modo i materiali de'tre muri furono adoprati orizzontalmente e per conseguenza ottenni la buona lega de'materiali alle rivolte degli angoli.

Posteriormente nel costruirsi un muraglione rettilineare dalla città onde rivestire e frenare l'altissimo picco sotto il Palazzo de'signori Genova un altro Architetto volle imitarmi col farne la faccia esterna a scaglioni senza alcun bi-

Digitized by Google

sogno, e contro al requisito della solidità cho voleva quella faccia esterna a scarpa eguale da cima a fondo e senza quella dentatura: *o imitatores, servum pecus!*

L'ultima maniera di frenare i terrapieni è di costruirvi de' contrafforti in distanza fra loro di dieci palmi o più. Essi con forte scarpa alla faccia, ed a piombo ne' fianchi, avranno perpendicolare la testa verso il terrapieno, ed appoggiati a dette teste, vi si costruiranno muri di un palmo di spessezza o poco più. Siffatti muricciattoli saranno ricurvi un poco colla convessità verso il terrapieno, ed appoggiati alle teste de' contrafforti.

I muri medesimi potranno essere ancho a secco co' materiali messi tutti per coltello, perchè facciano un arco sdraiato. Se saranno a secco si eviterà la gittata di ciotoli a secco fra il muro ed il terrapieno, ma il meglio sarà di tai muri costruirne due palmi di altezza a fabbrica, e mezzo palmo a secco, affinchè in questa parte a secco possano filtrare i gemizii di acque piovane; e così alternando dalla base alla cresta.

Quest'ultimo metodo è praticabile in campagna dove i muri di freno non importa che facciano bella veduta.

Alla cateratta sopradetta a Felice di Lello sottoposi una platea a fabbrica, ma posteriormente, al fosso di S. Sebastiano in Vasto, sotto una cateratta simile non feci alcuna costruzione di platea; ma invece, ad una certa distanza feci una catena a fabbrica, catena fra la quale e 'l muro di cateratta è rimasto un fosso di bacino alle acque cadenti: e così naturalmente le acque cadono sopra le altre del bacino; ed in tal modo la cosa è più naturale, senza bisogno di platea a fabbrica.

IDEA DEGLI ANTICHI

Ad un muro di lunghezza palmi 40, alto 20, se vi s'immagini nel mezzo un vano triangolare di base palmi 18, altrettanto alto, le due porzioni di muro reale ai lati di tal triangolo reggeranno fermissimamente, perchè i due pezzi di muro si contrastano in cima l'un l'altro con reazione perfettamente eguale e contraria all'azione; lo che costituisce l'equilibrio. Ma se si volesse che ogni metà di detto muro reggesse isolatamente, lo si può fare staccando l'uno dall'altro pezzo come ho sempre provato perchè lo sporto de'materiali non è che la metà della loro altezza; e se tal vano invece di essero triangolare, sarà di un arco acuto che passi o tocchi gli angoli del triangolo indicato, tal arco gotico reggerà egualmente. Soltanto se il muro dee costruirsi novellamente bisognerà informarlo su tali due curve che saranno sostenute da 2 centine, i materiali però saranno adoperati tutti orizzontalmente fino a combaciare colle centine, ed ecco un vano arcato senza che abbia materiali messi in costruzione come cunei tendenti ad un centro. Voglio significare con ciò che ad archi molto acuti non vi sia bisogno di materiali a cunei secondo la curvatura dell'arco.

Se sopra tal arco volesse imporsi altro muro, questo dovrebbe esser continuato cioè pieno, od avere un vano nel mezzo precisamente: perchè in questo modo non si perderebbe l'equilibrio; e l'arco sottoposto si potrebbe intendere, come io lo comprendo, rialzato fino alla sommità del

vano superiore, cioè che tal arco diventerebbe più acuto idealmente non solo, ma nel fatto. In somma con tale idea di mettere sempre vani sulle cime degli archi, questi diventano sempre più acuti ed in conseguenza più forti. Ma può succedere che su tal arco occorra un vano tutto ad un lato della cima dell'arco istesso: in tal caso si raddoppii il vano suddetto, vale a dire che se occorre di lunghezza palmi 4, si faccia di palmi 8, sempre a non perdere l'equilibrio, e così la metà aggiunta poi si tompagni come non occorrente.

Il ripiego de' mattoni orizzontali agli archi ho io poi sempre messo in pratica ad archi di pieno centro dalla loro mossa fino alla quarta parte della intera loro curva da un lato, e così dall'altro: l'altra metà superiore poi della curva ho fatto costruire al solito, cioè co' materiali tendenti al centro; e molto guadagno vi ho provato per la solidità; perchè i primi materiali adoprati orizzontalmente dalla mossa dell'arco fino alla detta altezza, restando, per così dire, spenzolati, accennano di cadere in dietro, lo che non possono per l'altra metà superiore dell'arco al solito, la quale li frena e respinge. Dunque è la sola metà superiore dell'arco che spinge contra i muri, o non tutto l'arco come sarebbe, se fosse costruito al solito, cioè con materiali tutti a cuneo dalla mossa. Dunque nell'indicato modo vi è gran guadagno per la solidità, come ho sempre provato.

Per capacitarmi del modo tenuto, essendomi capitato più volte di aprire nuove porte arcuate tonde in vecchi muri, feci prima delineare sulla faccia esterna di essi la nuova porta, e feci poi tagliare i nuovi vani secondo quelle linee, senza togliere nè mettere un solo mattone neppure alla cima del vano arcato. Quindi è che in queste nuove

porte a forza, si vedono tutti i materiali orizzontali come esistevano prima dello squarcio. Ed i nuovi architetti che si facevano beffe di questa arditezza, rimasero pur essi persuasi dal fatto, cioè che si può costruire anche un nuovo arco con mattoni o materiali posti in opera orizzontalmente; lo che molto conferisce alla solidità.

Nell'aprirsi simili porte a forza occorre la sola attenzione ch'esse corrispondano sotto un vano superiore, o puro sotto un pieno di cui la lunghezza sia maggiore della porta inferiore, ma perfettamente nel mezzo. Anche questo D. Pasquale Barbarotta nel ricostruire una nuova facciata ad una sua casa di affitto volle il portone del pian terreno sotto il maschio o muro pieno superiore frastante a due finestre laterali. Io feci che il muro pieno superiore abbracciasse tutto il vano della porta sottoposta non solo, ma un palmo di più di là e di qua sulle spalle della porta: così sono le due spalle del portone che reggono il carico superiore, e non l'arco del portone; e così sta ferma la facciata da tre anni. Se tal maschio invece non abbracciasse precisamente nel mezzo il portone, come si usa generalmente, la fabbrica patirebbe e ruinerebbe.

Dal detto di sopra io traggo la seguente illazione: che dovendosi costruire sopra piloni elevati arcate tonde, sopra cui debba imporsi molto carico di fabbrica, come nelle arcate delle chiese, e specialmente sopra i quattro piloni che sostentano le cupole, invece di farsi le arcate tondo dove occorrono, e poi ad esse sopra-imporsi il carico di muro pieno, si potrà invece usare il seguente ripiego. Dee sapersi dapprima quanto carico o sia altezza di muro debba sopra-imporsi all'arcata tonda per giungere fino al tamburo

Digitized by Google

o piedritto della cupola; e qualunque sia tale altezza, costruirvi due arcate l'una sopra l'altra, la tonda in giù dove occorre, e l'altra gotica superiormente alla tonda; però coll'avvertenza di costruire al mio modo di sopra spiegato l'arco tondo, cioè con materiali orizzontali fino alla spiegata altezza dove poi l'altra metà di arco sarà a cunei: l'arco gotico poi superiore sarà similmente costruito di mattoni orizzontali fino al serraglio, se l'arco sarà molto acuto; e se non lo sarà tanto, allora la parte superiore soltanto potrà essere a cunei, secondo la prudenza del Direttore della fabbrica. In somma ad un di presso, fissato il centro dell'arco tondo, alle due estremità di questo diametro orizzontale fissare i due centri dell'arco gotico superiore. Se non vi sarà tanta altezza, l'arco gotico potrà essere di terzo o quarto punto, come ognun sa. Il vano che resterà fra i due archi, cioè sopra l'arco tondo e sotto il gotico potrà essere tompagnato alle due facce, e così vi sarà un vano che porta risparmio di materiali non solo, ma solidità maggiore; perchè i muri superiori al gotico, o tamburo della cupola premeranno sul gotico che spinge assai meno del tondo; e lo stesso vale ancora se dee pure riempirsi di fabbrica massiccia tal vano per ricorso di cornicioni ecc.

Tal metodo di mattoni posti in opera orizzontali dee pure adottarsi ne' 4 pennacchi o triangoli sferici che chiamano comunemente *pettine* ne' 4 angoli ove si riuniscono le 4 arcate che sorreggono la cupola, onde formare il tondo del tamburo, cominciando da' piedi delle arcate. In tal modo ed il tamburo e la cupola premeranno sopra materiali orizzontali che non spingeranno i muri circostanti, o li rispingeranno di poco.

Digitized by Google

Non posso approvare il sistema generalmente tenuto di spianare a fabbrica le cime delle 4 arcate sostenenti la cupola, ed ivi piantare il tamburo di essa. In tal modo il carico del tamburo verrà a gravitare sulle cime degli archi, i quali non hanno così alcuna pressione sui fianchi, e perciò le arcate patiscono. Nella calotta di S. Maria Maggiore di Vasto, la quale è la chiesa massima di questa città, io feci alzare 4 mura con vani soltanto sulle cime delle 4 arcate; ne'4 angoli della unione di essi muri feci sporgere in falso i mattoni internamente, cosicchè se ne è poi ottenuto il vano circolare interno iscritto nel quadrato. E così vorrei, trattandosi di cupole, che sorgesse da'tetti circostanti un quadrato esternamente visibile, invece del tamburo tondo; e sopra di esso quadrato voltare la cupola con 2 o 3 scaglioni sbiecati o semi-tondi alla base, come nel Panteon di Roma. I 4 angoli esterni di tal muro quadrato si potrebbero tagliare a sbieco da sopra in giù, in modo che tal quadrato vada a ridursi un ottagono regolare alla base del primo scaglione. L'effetto credo ne sarebbe pur bello esternamente; ma ciò non monta, perchè tali 4 triangoli mistilinei di muro massiccio andrebbero a premere sui 4 piloni delle arcate massimamente e poco sopra gli archi; ond'è che si otterrebbe quella solidità che è il primo requisito di ogni fabbrica — Sulle cime degli archi nella cennata fabbrica di S. Maria lasciai un gran vano sopra il mezzo di ogni arco, per togliere così la pressione alle cime degli archi istessi; vano che poi al mio solito andai a riunire con mattoni sporti fin sotto i tetti circostanti; ond'è che tai vani non si vedono nè esternamente nè internamente. Ognun sa che il pieno della fabbrica sulle sommità

Digitized by Google

degli archi dà il massimo peso, onde bisogna evitarlo come ho io sempre praticato con felice successo.

Dee sapersi che detta fabbrica di S. Maria fu disgraziata dal bel principio, perchè vi si gettarono fondamenta enormi e massicce, ma ad esse bestialmente si diede molta risega internamente e nessuna all'esterno, anzi quivi ne manca di un palmo e mezzo onde essere il fondamento a piombo della facciata esterna dei muri fuori terra; non ostante che tal fabbrica fu diretta da valente maestro stuccatore che tenea nome pure di buono architetto; ed in fatti diresse molte fabbriche. Costui elevò detta fabbrica fino a 15 palmi fuori terra, piano del presbitero, ove lasciò della spessezza di palmi 6 i tre muri circostanti frapposti ai piloni cui si ricongiungono. Posteriormente un altro architetto più saputo nel ripiantare la fabbrica ridusse detti tre muri alla spessezza di soli palmi 3, riseccandoli interamente all'interno; e così aggiunse al primo disquilibrio il secondo ancora più significante e gravissimo. Per terza giunta di esquilibrio la fabbrica de'piloni fu spianata a livello colla cima degli archi, e sull'orlo esterno soltanto de'piloni in continuazione de'tre muri che li riuniscono fu alzato nei 3 lati un muro della spessezza di palmi 2 ½ all'altezza di palmi 10: così i piloni ebbero il carico soltanto all'esterno e non in tutta la loro pianta che è di un rettangolo lungo palmi 21 largo 13 nei piloni di dietro. Avvenne da tale disquilibrio che costruitovi un tamburo di cupola superiormente, questo dovette abbattersi interamente, perchè minacciava imminente ruina, essendosi screpolati tutt'i tre muri circostanti da cima a fondo nell'altezza totale di circa i cento palmi. Dovetti rimediare a questo disastro quan-

tunque di mal animo, ma pure lo feci per amore alla nostra santa Chiesa, e per affetto al cugino D. Luigi Pietrocola primo agente e 'l più benemerito di tal nuovo edifizio. Il rimedio fu di passarvi una robusta catena di ferro dietro le quattro arcate, componendo così un solo sistema di concatenazione. Delle quali 4 catene 3 potei nascondere dietro le volte di copertura alle tre Cone circostanti; e solo mi rimaneva a porre la quarta all'arcone d'ingresso a siffatto nuovo Coro della navata grande della Chiesa istessa. Questa quarta catena, se mettcasi ai reni dell'arco, sarebbe rimasta visibile: onde evitare tale turpezza io la misi alla cima del sottarco, incassata nella spessezza dell'arco istesso, e ricoperto poi dallo stucco; ma qui un altro inconveniente. Le teste di siffatta catena rimaneano quasi scoperte, perchè 3 ovvero 4 palmi di altezza di muro e fragile vi rimaneano sopra: quindi niuna resistenza. Allora alle teste esterne della catena orizzontale adattai a piombo sulla faccia esterna dei muri della Chiesa due altri pezzi di catena verticale che io chiamai *staffoni;* e le teste inferiori poi degli staffoni frenai e fermai con altri pezzi di catena orizzontale che abbracciano sì la spessezza dei muri della Chiesa, che i due piloni che sorreggono l'arco istesso. Gli staffoni abbracciano tutto il volto dell'arco e più ancora. La catena orizzontale sopradetta alla cima dell'arco della lunghezza di circa i 60 palmi io tendei non con le viti comunemente adoperate, ma con piccioli cunei di ferro l'uno rovescio all'altro dentro l'occhio della testa della catena, dietro la zeppa grande che combacia col muro, battendo fortemente lo zeppino medio mobile fra la zeppa grande e l'altro zeppino fisso all'estremità dell'occhio, e fra dette

zeppe adoprai una lastra di piombo a rendere corsoio lo zeppino di mezzo che battuto assottigliò quasi a zero il piombo; e sotto gli angoli retti superiori formati dalla catena orizzontale e dagli staffoni adoprai un cuscinetto di piombo ricurvo, affinchè i materiali della fabbrica che capitavano a detti angoli non si fossero stritolati alla forte tensione. Con tal rimedio da 15 anni la fabbrica regge saldissimamente senza il minimo pelo e reggerà molti secoli. Ma pria della catena caricai i piloni di molta fabbrica di pesanti pietre spenzolate in dentro verso il vano della Chiesa finchè lo permise la curva delle volte, al mio solito, per riacquistare così un poco dell'equilibrio perduto, e non fidarmi interamente alle stringhe delle catene. S'intende che tal carico di nuova fabbrica venne fatto sui piloni là dove mancavano della loro continuazione fino alla cresta del descritto muro di perimetro.

La calotta o volta emisferica del diametro di palmi 34 costrussi leggerissima di mattoni in piatto a gesso, e senza alcun materiale di rinfianco ma soltanto con una catena di ferro ai reni di essa nel seguente modo. Voltai prima otto archetti leggieri in croce fra loro secondo la curva semicircolare; e tutto il resto poi di mattoni in piatto. Ogni archetto della larghezza di un palmo; spessezza uno e mezzo alla base, spessezza che poi man mano si assottigliò fino a mezzo palmo per lungo tratto nel mezzo, e costruitone il primo, se si andava a percuoterlo con un pugno in un fianco, l'archetto oscillava ed ondeggiava per tutta la sua tratta, cosa che faceva spavento ai riguardanti. E per soddisfare in fine pienamente il mio intendimento di riacquistare l'equilibrio perduto, dal piano del presbitero in giù

Digitized by Google

feci abbattere tutta la risega internamente lasciatavi alla seconda ripiantatura, ciò che mi eccitò contra l'insolenza della ignorante marmaglia la quale in fine si acquetò, vistone il felice risultato. Il qual cicaleccio se non tumulto mi tolse l'animo di abbattere come si doveva ai piloni tutta quella risega interna non solo inutile ma dannosa.

Tal modo di tendere le catene non piacque a qualche Ingegnere, ma io lo credo migliore principalmente ad evitare i pani della vite e madrevite che vanno col tempo ad ossidarsi, e poi perchè non è migliore siffatto modo che tende la catena assai rigidamente fino a stenderla al perfetto rettilineo?

Lo stesso modo di tendere io usai in casa Cancellieri, la cui facciata era strapiombata di tre quarti di palmo col cornicione in più punti screpolato. Quivi parimenti adoprai catene di legno a due pezzi con due denti alla giuntura; e fra detti denti or nell'uno, ed ora nell'altro adoperando cunei o zeppe di legno, feci sì che la facciata ritornasse indietro quasi all'antico appiombo; ed allora abbattuto l'antico cornicione, ne costrussi un altro rettilineo, al quale per dare l'equilibrio sovrapposi sulla grossezza interna del muro un attico alto cinque palmi: così tal facciata è rimasta equilibrata da circa 25 anni.

Il Sig. Francesco Celenza in un fondo rustico da pochi anni acquistato, vi ha due pilastrate a fabbrica per portone d'ingresso. Uno di tai pilastri era strapiombato innanzi, e voleva ricostruirlo per avvicinarlo ancora di due palmi all'altro pilastro corrispondente da cui era troppo lontano. No gli dissi; e per mezzo del mio nipote Sig. Gregorio Pietrocola ingegnoso ebanista, gli rimisi a piombo il pilastro

Digitized by Google

e glielo ravvicinai secondo il desiderio, facendolo correre intero con tutto il fondamento per mezzo di cunei di legno similmente alle due altre operazioni cennate. Perchè questo sistema non è buono?

Ritornando dunque al nostro proposito delle cupole di cui abbiamo descritto il nuovo tamburo resistentissimo, con quei 4 angolari massi di fabbrica che vanno a gravitare sul pieno de' piloni, io vorrei secondo il mio modo che i materiali del volto delle cupole istesse fossero adoperati tutti orizzontalmente, informando la testa esternamente visibile secondo la curva delle volte istesse. Usando nelle cupole i materiali orizzontalmente, questi vengono meglio legati e commessi fra loro, lo che non può succedere coll'adoprare i materiali tendenti al centro; perchè dessi dovendo venire tutti inclinati in entro, vi occorrerebbe troppa squisitezza di lavoro o taglio per connetterli bene tanto nelle due superficie laterali, che in quella di sotto e di sopra. Col mio metodo i materiali premerebbero sempre verticalmente e non obbliquamente come i cunei tendenti al centro; e non vi sarebbe pericolo ch'essi slogassero, adoperandosi i corsi de' materiali di eguale altezza fino a stringerne i circoli orizzontali ne' quali può considerarsi diviso ogni tratto di altezza da un piano orizzontale. Le volte delle cupole cominciano ordinariamente di una spessezza tripla di quella in cui esse vanno a stringersi fino al piano della pergamena o lanterna. Per esempio una cupola cominciata di sei palmi di spessezza, va a terminarsi a due. Ad evitare tanto carico di materiale, io dividerei la cupola in due l'una esterna l'altra interna, ognuna della spessezza di palmo uno od uno e mezzo al più; e riunirei poi le due cupole con

tratti di muro verticali secondo un piano verticale passante per lo centro o asse delle cupole: tali tratti verticali della spessezza di palmi due potrebbero essere 16, 20 ovvero 24 secondo l'ampiezza della cupola: vorrei insomma ridurre tal muro massiccio a muro tubolare, secondo il mio sistema. La volta interna, di sesto sempre più alzato della esterna, frenerebbe quest'ultima, e 'l vano fra esse impedirebbe che l'umidità delle piogge cadenti sulla volta esterna, si comunicasse alla interna che resterebbe asciutta. Al piede poi della volta interna si costruirebbe l'altra volta leggiera visibile al di sotto nella chiesa, come si pratica per fare che detta volta visibile non sia di sesto così rialzato.

Per una novità piacevole poi, come credo, io formerei la cuba o faccia esterna della cupola simile ad un mezzo mellone o popone diviso per traverso, di quei che la natura dà con costole o fette divise alla loro faccia; vale a dire che i tratti ne'quali la cupola esterna viene divisa da detti muri verticali, fossero detti tratti gonfiati esternamente, e la gonfiatura man mano andasse a cadere o rimettersi o piegarsi alla testa de'muri verticali, che sarebbero a piano inclinato, testa che rimarrebbe più indietro e sulla quale andrebbero a riunirsi e strosciare tutte le piovane raccolte dai costoloni così gonfiati. Se i Turchi hanno inventate le loro cupole entasate o gonfiate come palloni fuori del piombo della loro base ond'è che essi le hanno costruite di legno, non potendosi a fabbrica; perchè non possiamo noi inventare una nuova forma di cupola, sempre a fabbrica, come la proposta a costoloni, onde uscire dall'ordinario? Le acque stroscianti sulle teste de'muri traversi, non potrebbero inumidirne tutta la lunghezza fino

Digitized by Google

a passare nella cupola interna; e potrebbero più facilmente riunirsi per dar loro lo scolo alla base della cupola.

SAN PIETRO DI ROMA

Se quella colossal mole del duomo Vaticano fosse stata fabbricata cogli archi acuti al mio modo sopra gli archi tondi visibili, certamente quelle arcate non avrebbero patito come si vede, e non avrebbero menato tante volte quello spaventevole rumore che la cupola minacciasse ruina. Qui potrà dirmisi che un architettucciolo di bicocca, quale io mi sono, voglia mostrarsi superiore al divino Michelangelo; ma ciò non monta, poichè un lampo d'ingegno può manifestarsi in tutti che neppure siano ingegneri, e poi certamente dappiù di tre secoli in qua l'intendimento umano ha molto progredito, e progredirà tuttavia. Sappiame d'altronde che Michelangelo per la sua valentia nella pittura e scoltura prevalse a Bramante da Urbino che all'uopo del Duomo Vaticano fece un progetto migliore e più bello con peristilio esterno al tamburo della cupola, di che ancora esiste il modello nel palazzo Vaticano, idea che fu poi messa in pratica alla Chiesa di S. Genovefa di Parigi. Ora se la cuba o faccia esterna di questa Chiesa non fosse liscia e pesante come tutte; ma invece fosse informata a costoloni secondo la spiegata idea, facendo che ogni costolone così enfiato corrispondesse ad un intercolonnio del peristilio, e ad ogni colonna di questo in conseguenza corrispondesse il costolino rientrante della testa de'divisorii della cupola tubolare, quanto bello ne sarebbe l'effetto! La

Digitized by Google

cupola comparirebbe leggiera come leggiero ne è il peristilio, e vi sarebbe la più bella euritmia. Questa è una idea che io vagheggio assai, e vorrei si mettesse in pratica in nuova chiesa.

Ma pure mi stupisce che dette arcate patiscano tuttochè costruite al modo antico, e poggiate dal Bonarroti sopra sterminati piloni, sulla pianta di uno de'quali in Roma io vidi entrare la Chiesa con tutto il Convento di S. Carlino alle Quattro-Fontane in Roma istessa. Ciò vidi in un disegno stampato, e no 'l credendo, subito corsi al Vaticano, ove mi sincerai della verità. Segno evidente di tale disquilibrio è che tali arcate non sieno bene contrastate dalle altre che continuano la gran croce sul cui mezzo si eleva il tolo o cupola, perchè se equilibrio vi fosse, quegli enormi piloni regger potrebbero un carico anche decuplo, quando sui piloni e sulle arcate si fosse elevata la fabbrica a mio modo. Se vi manca tal rintuzzo, credo potrebbe supplirsi da principio.

E se la cupola fosse stata fabbricata tubolare, non si sarebbe ella alleggerita di un terzo o di un quarto almeno, scemando il carico agli arconi? In tal modo forse un secolo fa il Vanvitelli non avrebbe avuto bisogno di fasciarla coi tre cerchioni di ferro [1]).

Sì sterminata cupola coll'altra interna poggiano insieme sulla base di un muro della spessezza di palmi 42 romani eguali a 33 napoletani ond'è che la cupola esterna potea benissimo farsi tubolare, e così alleggerirla.

[1]) Il Mignanti nella storia della Sacrosanta Basilica Vaticana, stampata in Roma nel 1867, dice che cinque furono que'cerchioni di ferro incassati nelle mura dal Vanvitelli, secondo il consiglio che il Poleni dava a Benedetto XIV.

Digitized by Google

Se mal non ricordo il tamburo della cupola, rotondo, ha in giro sedici finestroni; ciò che porta che un finestrone capita giusto sul mezzo di ogni pilone, ciò che è contrario alla solidità; ond'è che il numero di tai finestroni esser dovea di dodici o venti, ma sia pure quanti si vogliano, sempre la parte del tamburo corrispondente sui piloni esser dovea tutta piena massiccia e senza vani; ed i finestroni dovevano aprirsi soltanto su'vani de' quattro arconi; e ciò sarebbe il primo rimedio. Il secondo rimedio sarebbe di forare i muri sulle cime degli arconi per quella lunghezza che si potrà, siccome dissi aver io fatto a S. Maria di Vasto, perchè in tal modo si toglierebbe il carico alle cime degli arconi. I quattro grandi piloni che sorreggono la cupola, esternamente sono agli angoli di un quadrato perfetto; e tali angoli poi internamente sono tagliati a petto. Chi sa se tali triangoli sieno portati pieni in cima fino al tamburo della cupola, o sieno invece stati diminuiti del loro carico, come bestialmente si fece a S. Maria di Vasto, siccome di sopra descrissi? Non essendovi tal carico, potrebbe supplirsi; e questo sarebbe il terzo rimedio ad assicurare quella mole. Quindi è che io suggerirei di praticare i suddescritti rimedii ed afforzamenti, se non si vorrà attendere che si verifichi la sentenza del matematico Marchese Poleni, cioè che non vi è riparazione al male minacciato, e che bisogna lasciar cadere la cupola quando ella vorrà cadere: sentenza che parmi troppo sterile, come pronunziata dal consesso de' migliori ingegneri di Europa allora convocati all'uopo.

Digitized by Google

PONTI

Sul Giornale uffiziale di Napoli del 15 e 17 febbraio 1862 pubblicai i seguenti quattro articoli

SULLE FERROVIE IN COSTRUZIONE SUL NAPOLETANO

Circa l'ultima disposizione ministeriale del dilatarsi di metri 5 ½ i ponti sui fiumi a comodo dei comuni io penso potersi risparmiare per ora una sì enorme spesa, surrogando a tale dilatamento una picciola costruzione di legno, la quale formi lateralmente al primitivo ponte della Ferrovia due anditi spenzolati in continuazione o dilatamento del ponte istesso fuori dei muri di parapetto nel modo seguente. Si stendano a traverso del ponte sotto le rotaie di ferro e sotto i parapetti laterali a fabbrica tanti correnti orizzontali di legno i quali sporgano dieci palmi fuori degli archi costituenti il ponte medesimo Su questi correnti così sporti si stendano dei tavoloni congegnati ad arte i quali formino i due anditi fuori i parapetti a fabbrica, ed ecco costituiti due andari sui quali trafficar possano pedoni, animali carichi, e vetture o carrozze. Sulle estremità o teste di detti correnti si costruirà un parapetto di legno per sicurezza dei viandanti; ed ecco così con pochissima spesa costruito un ponte doppio a comodo di tutti.

Oppure i parapetti a fabbrica del ponte si alzino tanto che superiormente all'altezza dei vagoni possa costruirvisi

Digitized by Google

un solaio di legno sopra cui possano transitare tutte vetture; ed alle due teste di tal solaio vi si costruiscano due rampe cordonate onde, senza impaccio dei vagoni, salire e discendere dal detto solaio; ed ecco in altro modo costruito il ponte a comodo universale pure con pochissima spesa. Nell'un modo o nell'altro de' sopra espressi due ponti, ognun vede che la spesa potrà ridursi al più ad un quinto della spesa occorrente al dilatamento ordinato dei metri 5 ½; cosicchè se tale dilatamento a fabbrica importerà p. e. ducati 30 mila, col ripiego proposto se ne risparmieranno 24 mila, la quale ultima somma impiegata ad utile sui banchi, si troverà doppia sicuramente quando occorrerà la ricostruzione del cennato ponte di legno.

Tali pensieri sono emessi certamente da vedute economiche; perchè essendo la nostra ferrovia littorale al mare, pochi comuni mediterranei potranno giovarsi del bene di tal passaggio sui ponti, naturalmente ognuno rifiutando di andarli a trovare coll'allungare di molto il suo tramite.

Ma se poi tale ministeriale disposizione del dilatamento del ponte emana dalla veduta di volervi stabilire in appresso il secondo binario delle rotaje di ferro, questo *appresso* o avvenire si crede molto lontano; e certamente è contro alla economia anticipare di 20 o 30 anni la forte spesa di trenta mila ducati, i quali, dopo lo stadio di tanto tempo potranno triplicarsi e forse quadruplicarsi: e quando vi fosser denari a spendere, perchè ammortizzarli fino a che non occorrerà il secondo binario?

Per brevità si è tralasciato il dettaglio minuto della costruzione de' succennati due ponti di legno; perchè il costruttore di essi certamente non mancherà d'ingegno per

farli a sufficienza fermi, cioè che non oscillino punto, cosa ben facile a conseguirsi da ognuno.

SUI PONTI DI FERRO SU PILONI A FABBRICA

Il nuovo trovato degl'ingraticolati con croci diagonali di grosse spranghe di ferro che servano di parapetto e sostegno simultaneo alla impalcatura del ponte certamente è meglio escogitato delle vecchie catene già cadute in disuso; perchè tali graticci costituiscono un sostegno più valido di tensione rigida che non si rattrova nelle vecchie catene: ma vediamo se può esservi invenzione migliore tanto riguardo alla solidità che alla economia della spesa.

S'immagini un'arcata a fabbrica di mattoni di pieno centro sul diametro di 60 palmi, alla quale arcata si dia poco rinfianco di fabbrica cosicchè lo scarso rinfianco non regga alla spinta dell'arco; ond'è che questo crollerebbe. Per impedire tale ruina, nel mezzo della fabbrica dell'arco, ed ai reni di esso, a circa il terzo della sua altezza (il che nel nostro caso cadrebbe a 10 palmi) al di sopra della imposta dell'arco si metta in opera una potente catena di ferro che abbracci i reni dell'arco, esternamente ai quali vi saranno i due occhi delle testate della catena, entro i quali occhi vi saranno le due zeppe dell'istessa spranga. Tale catena insomma sarà messa in opera come quelle che ordinariamente si usano ai reni delle arcate nelle case private, per impedirne la spinta.

Questa catena così unita raffrenerà lo sforzo dell'arco, o lo sforzo istesso terrà in forte tensione la catena medesima. Su tale catena si poseranno le traverse di contigna-

zione al ponte; e per rendere anche più robusta detta catena, si potrà dividere la sua lunghezza in tre parti ognuna di 20 palmi, applicando in ciascuno de'due punti divisorii un'altra spranga di ferro verticale che incappata superiormente nel corpo dell'arco, vada inferiormente ad aggrappare la catena orizzontale, dividendo così in tre la sua lunga tratta; ed invece di dividerla in tre si potrà ancora dividerla in cinque, mettendovi quattro sostegni verticali invece de'due: così da sostegno a sostegno la lunga tratta della catena sarà divisa in cinque tratti ognuno di lunghezza palmi 12. Quanto sarà resistente tale catena sostenuta in tal modo a brevi tratti! S'immagini ora in un ponte lungo quanto si voglia la ripetizione di quante arcate occorrano nell'un lato e nell'altro del ponte, e così si avrà un ponte di ferro più solido dei graticci, e forse anche meno costoso. Le arcate sarà forse meglio farle di sesto scemo tanto perchè abbiano maggiore sforzo a tendere la catena quanto ancora a non vederle troppo elevate dal solajo del ponte. Nè tali arcate così elevate dee credersi che siano inutili; perchè il carico di esse sopra i piloni rende questi più robusti e resistenti alla corrente delle acque. Si crede però che ogni pilone faciente officio d'imposta alle due arcate corrispondenti in fila, deggia essere isolato; perchè se si facesse un pilone continuato de'due laterali al ponte, i quali si guardano rimpetto, il tratto medio del pilone così continuato resterebbe senza carico, e così non vi sarebbe equilibrio nella fabbrica, ed i due filari di arcate accennerebbero d'inclinarsi esternamente al ponte. In somma se il ponte, come è solito farsi, dovesse avere cinque arcate di lunghezza, sei ne sarebbero i piloni compresi le

coscie o spalle del ponte; ma nel nostro caso debbono esserne dodici. Colle traverse di ferro poi che servono di contignazione al ponte, si unirebbero i due piloni contrarii od opposti in ciascun lato del ponte, e così ne verrebbe un solo sistema di concatenazione per la maggior solidità. Anche superiormente poi alle arcate si praticherebbero tali unioni con spranghe più leggiere sopra cui si formerebbe il solajo di legno superiormente ai vagoni con le rampe di salita e di scesa come è descritto all'altra idea cennata di sopra per lo passaggio de'pedoni, animali e carrozze ordinarie.

Se il Pietrocola non avesse gli occhi perduti già da 11 anni, farebbe di questi pensieri uno schizzo in prospettiva almeno per la più chiara intelligenza di essi; ma bisogna contentarsi di quello che si può, ed egli cenna così i suoi concetti per contribuire quanto può al meglio dell'opera, e per dar segni ancora di vivere al sessantesimo anno di sua età.

La cennata idea del nuovo ponte di ferro pare preferibile a tutti i simili ponti fatti fin'oggi; ma in generale è sempre da evitarsi il ponte di ferro perchè soggetto ad ossidarsi, ed in conseguenza a perire, lo che non avviene de'ponti a fabbrica, i quali sono eterni, ed in conseguenza preferibili sempre; ed è perciò che l'Ingegnere dee studiarsi di costruire arcate di sesto molto scemo, riducendo ancora la spessezza de'piloni cui può dare ancora le facce curve o concave. Così i piloni verso la metà dell'altezza possono restringersi alla spessezza di un solo metro il quale andrà sempre dilatandosi e sotto e sopra, impostandovi superiormente le arcate sceme, ed inferiormente, a circa un

metro sotto l'alveo del fiume, il principio delle arcate verticali sulle facce de'piloni, detto principio verrà assodato, ossia che urterà contra un masso di platea generale fra pilone e pilone circa un metro al disotto dell'alveo del fiume. Ogni faccia di pilone adunque sarà formata da un'arcata verticale, la di cui corda sarà determinata dalla impostatura dell'arcata scema orizzontale costituente la contignazione del ponte, e dalla base del pilone istesso un metro al disotto dell'alveo: la freccia poi di tale arcata verticale sarà p. e. di mezzo metro, cosicchè il pilone nel mezzo di sua altezza sarà grosso un metro, e due metri o più alle sue due estremità superiore ed inferiore; e tali due arcate verticali costituenti le due facce del pilone si urteranno con la loro convessità l'una contro l'altra, ond'è che il pilone sarà più fermo, anche perchè l'impeto delle acque non potrà svellere un mattone delle facce istesse, stantechè questo mattone dovrebbe uscire dal concavo dell'arco per essere svelto, lo che è impossibile. Colla riduzione della grossezza de'piloni s'intende di acquistare maggior vano alla corrente delle acque fra i piloni medesimi. Se il signor Stephenson ingegnere del gran ponte tubolare nell'Anglesey avesse costruito invece di quello due grandi arcate di quella corda di 560 palmi circa, avrebbe fatta opera veramente eterna ed ammirabile in quelle grandi arcate, che a quell'eccessiva altezza si vedrebbero come due iridi. Difficile sarebbe stata, ma non impossibile siffatta costruzione di spesa forse non maggiore; ma siccome egli ha fatto, la sua gloria cadrà colla ruina del ponte tubolare che non potrà reggere molti secoli. Tutta quella congegnazione almeno, se fosse stata rivolta a formare due

Digitized by Google

grandi arcate di piccioi sesto con quella enorme massa di metallo, l'opera di Lui sarebbe più duratura, comparirebbe più leggiera, e la strada così spenzolata sarebbe luminosa e non al bujo.

Veramente le cennate arcate a fabbrica invece del ponte tubolare essendo sterminate, sembrano d'impossibile costruzione, ma invece di esse arcate, si potevano sporgere i materiali de' piloni verso la lunghezza del ponte man mano finchè in cima si ricongiungevano a formare l'andito del ponte. E per fare che lo sporto de' materiali reggesse saldamente, si potevano usare delle catene di ferro colle testate all'una ed all'altra estremità a frenare detti sporti finchè il cemento si assodasse dal tempo. Simile costruzione che sarebbe costata forse meno del ponte tubolare, avrebbe data un'opera eterna, quantunque irregolare; perchè non vi sarebbero comparse arcate regolari fra pilone e pilone, ma vani triangolari invece.

SUI CHIAVICOTTI E PONTICELLI AD UN' ARCATA

Tali costruzioni sono tutte ordinate nello stesso modo, cioè in due piedritti sormontati da arco semicircolare, quasichè questa forma sia il tipo dell'ultima perfezione, mentre è certo non esservi limite all'umano intendimento. I piedritti o spalle si fanno della spessezza di un metro a' vani di larghezza metro uno e mezzo, e della spessezza di tre quarti di metro alla luce di un metro: spessezza enorme e simultaneamente scarsa; enorme per sì minute costruzioni, e scarsa perchè insufficiente al loro ufficio di sostenere grandi carichi di terrapieno. La sgretolata terra

Digitized by Google

di gittata può considerarsi dal bel principio come un liquido che preme ai fianchi le due spalle del chiavicotto, le quali spesso muovonsi alla spinta della terra, la quale tende a ravvicinarle con restringerne la luce, fino a crollare, ond'è che tali spalle esser denno spadacchiate pria di mettervi il carico di terrapieno. E perchè non arzigogolare una nuova forma, come sarebbe un arco che abbia del gotico e che muova dal piano della campagna senza bisogno de'piedritti, arco cui basterebbe la metà del suddetto materiale, risparmiando così la metà della spesa e conseguendosi in tal modo una resistenza maggiore a qualunque carico soprastante? Ed in tal modo ancora si darebbe vano maggiore al corso delle acque.

Sul bacino del torrentuolo Lebbe a quattro miglia dal Vasto si è cominciata una colmata di 400 metri di lunghezza e di metri quasi 20 di altezza nel mezzo del fosso dov'è ordinato un ponticello ad una arcata di pieno centro sul diametro di 10 metri, soprastante detta arcata a spalle elevate 3 metri da terra, oltre altri 2 metri di fondamento. Le spalle sono indicate della spessezza di metri 3 ½, e l'arco della spessezza di un metro, oltre il rinfianco a fabbrica sulle spalle fino all'intradosso dell'arco: masso enorme di fabbrica, e pure insufficiente forse a sostenere il carico di quasi 10 metri sulla cima dell'arco. Invece di tale forma o struttura del ponticello, certamente è meglio costruire un'arcata semicircolare sul diametro di metri 13 ¼ poggiata sul piano della campagna, o sia sull'alveo del torrentuolo; arcata che dà un vano di luce quadrata eguale al ponticello indicato, ma più resistente, se a'fianchi della nuova arcata più grande si profonderanno tutte le masse

Digitized by Google

di fabbrica de' piedritti, e de' rinfianchi del ponticello ordinato. Nè occorrerebbe spessezza maggiore alla nuova arcata più grande; perchè questa sarebbe più rinforzata di enormi rinfianchi, ed ogni arco tanto più fermamente regge un carico superiore, quanto più esso viene stretto ai fianchi da resistenza maggiore. E la resistenza o rinfianco è sempre massima quando poggia a terra sopra base ferma, come non è giammai sulla cresta dei muri di spalla elevati da terra. Gli archi medesimi hanno bisogno di piedritti sempre più solidi, quanto più si elevano dal suolo le loro mosse o imposte. Ma se invece dell'arco semicircolare si adottasse una nuova forma non gotica pienamente, ma che desse nel gotico (come sarebbe un arco gotico chiuso da segmento di circolo surrogato all'angolo già prima spuntato), in tal caso la nuova arcata grande in parola, oltre che non avrebbe bisogno di maggiore spessezza, pochissimo o nulla di rinfianco esigerebbe ai reni; ed in questo caso, oltre che il nuovo arco sorreggerebbe una montagna piuttosto che la diga, e resisterebbe pure ai fulmini di Giove invece che ai colpi di pistone della locomotiva, con tutti questi vantaggi si risparmierebbe sicuramente un quarto almeno della spesa occorrente al ponticello indicato: lo che non è cosa lieve, poichè detto ponticello non costerà meno di 16 mila ducati.

E non è solo il risparmio della spesa e la robustezza dell'opera di cui dee tenersi conto in questi nuovi progetti; ma vi è calcolata ancora la loro naturalezza, perchè vanno a seconda della natura che l'Artista investigatore deve imitare. Nei soliti ponticelli a spalle alzate si costringono le acque a passare in una gola troppo angusta, ond'è che le

Digitized by Google

stesse accumulate in alta colonna, pria corrodono il fondo del ponticello, e poi allo sbocco formano una caduta la quale fa una mina al ponte istesso; lo che non può succedere sotto la nuova arcata che ha un diametro di metri 3 ¼ più grande del ponticello indicato; e perciò le acque stendendosi in letto maggiore, non possono accumularsi nè fare caduta allo sbocco del ponte; e neppure inondare le campagne sopra-corrente al ponte istesso. Questo fluire largo delle acque è più secondo natura, e per conseguenza da imitarsi. Adunque sotto ogni veduta deve adottarsi il nuovo sistema.

Ogni chiavicotto e ponticello occorrenti alla nuova ferrovia è sempre sottoposto ad alte dighe di riempimento: in conseguenza ognuno di essi dev'esser lungo moltissimo per sottostare alla base o scarpa de' riempimenti medesimi (siccome il ponticello alla Lebbe sarà lungo almeno 30 metri); e perciò il risparmio di spesa per ognuno di essi è rilevantissimo. Di tali costruzioni in chiavicotti, ponticelli e grandi ponti, certamente ne occorrono molte centinaja e forse migliaja nelle ferrovie sul Napoletano; ed in conseguenza ne verrà una economia di più milioni di ducati.

Spesso le fabbriche si prodigano per pecoraggine, cioè facendo come è solito farsi, senza darsene altro pensiere, ma quando vi si medita, si eccita quel genio che conduce al meglio della faccenda, e principalmente a quella economia che forma la prosperità delle famiglie, come degli Stati.

L' autore si propone pubblicare un' opera che mostri quanto ancora l'arte del fabbricare sia lontana dalla sua

perfezione; frutto delle sue lunghe speculazioni e delle fatiche durate nella lunga pratica del dirigere ed assistere continuo per 40 anni alle sue fabbriche. Vi aggiungerà buon numero d'invenzioni, come: 1.° di un nuovo frantojo, e pressojo da olive; 2.° del modo di rendere inflessibili e perciò impossibili a spezzarsi i trabocchi degli antichi trappeti, con aggiungervi peso maggiore tale, che renda i trabocchi medesimi forse più efficaci dell'idraulico pressojo di *Ravanas;* 3.° di fare detti trabocchi inflessibili a più pezzi; 4.° della maniera di fare che una massa di acqua macini un terzo di più dell' ordinario ne' mulini che penuriano di acque; 5.° del modo di confezionare in breve tempo, meglio che si possa desiderare, le paste de' maccheroni ecc. ecc.: tutto corredato de' corrispondenti disegni se l'Autore guarirà della cateratta.

SUL SESTO MIGLIORE DE' PONTI A PIÙ ARCATE

Suppongasi il ponte elevato palmi 22 $^1/_2$ dall'alveo del fiume, e della lunghezza di palmi 430. Tale spazio si divida in dieci rettangoli eguali, ognuno di palmi 43 di lunghezza, altezza medesima palmi 22 $^1/_2$. Sulla base e nel mezzo di ognuno di tai rettangoli si descriva un semicircolo sul diametro di palmi 40: ne resteranno così ai fianchi dell'arco due mezzi piloni ognuno di lunghezza palmi 1 $^1/_2$, i quali piloni saranno il principio o mossa dell'arco istesso; e nella sommità di questo vi resteranno palmi 2 $^1/_2$ che saranno la spessezza o serraglio dell'arco, serraglio che è appunto un $^1/_{16}$ del diametro dell'arco medesimo.

Digitized by Google

Invece ora di tale arcata, si stabiliscano due mezzi piloni ognuno di lunghezza palmi 3 all'estremità de' rettangoli, di cui perciò il vano medio si ridurrà alla lunghezza di palmi 37: su questa lunghezza considerata come raggio di circolo si costituisca un arco che sarà un sestante del circolo medesimo. Tale arco sestante avrà la freccia perciò o sesto di palmi 4 $^{5}/_{8}$ (poco più), e della stessa spessezza precisa di palmi 4 $^{5}/_{8}$ sarà il suo serraglio, perchè sia un $^{1}/_{18}$ del diametro del suo arco completo (considerato tale arco appartenere al circolo di palmi 74).

Ne verranno così due vani, l'uno semicircolare, e l'altro rettangolare terminato superiormente da segmento di circolo: i quali due vani risultano quasi eguali; ma il vano semicircolare un po' maggiore dell' altro vano. I pieni o fabbriche poi che resteranno dopo tali rettangoli saranno un poco meno intorno all'arco semicircolare, ed un poco più intorno all'altro vano rettangolare sormontato dal segmento di circolo; ed ecco che con l' arcata semicircolare si è guadagnato un poco di fabbrica relativamente all'altra forma di arcata. Ma certamente l'arco pieno è più forte o resistente dell' arco scemo, ed ecco la seconda ragione per cui è da preferirsi l'arco di pieno centro. Per terza ragione si adduce che l'arco pieno dà alla base maggior vano alla corrente delle acque, che non lo dànno i piedritti dell'arco scemo: ma la quarta ragione che è la più potente si è quella che le mosse degli archi pieni essendo della spessezza di 3 palmi, e della spessezza di palmi 6 i piedritti dell'arco scemo, avranno dette mosse una pressione doppia dei piloni dritti. Si è veduto che presso a poco la massa di fabbriche è uguale nell' un vano e nell' altro

onde esercitarà la medesima pressione sulla base; ma questa base è come 3 nelle arcate piene, e come 6 nelle arcate sceme: adunque la base delle arcate piene avrà una pressione doppia che la base delle arcate sceme. Ora una fabbrica tanto è più resistente quanto ha maggiore pressione: perciò le arcate piene sono più resistenti delle sceme nel nostro caso. Si può aggiungere ancora che negli archi tondi l'assetto de' materiali si fa più regolarmente che non negli archi a segmento; perchè i cunei componenti quest'arco a segmento trovano sui piloni una imposta troppo rigida, come non è nell'arco pieno il quale permette l'assetto regolare de'suoi cunei dal serraglio alla mossa. In ultimo un pilone qualunque resiste più alla spinta di un arco semicircolare, che non resiste un pilone doppio alla spinta di un arco a segmento.

Perciò le arcate a segmento di circolo poggiate sui piedritti sono da evitarsi le une e gli altri. Così il mirabile grande arco segmento di ponte sulla Dora a Torino, sarebbe ancora più meraviglioso se continuasse entro terra i due rami della curva; perchè in tal modo lo si vedrebbe più vasto e maestoso, e quasi spenzolato sorgere dalle ripe del fiume, senza restringerne l'alveo; e vi sarebbe ancora economia di materiale, perchè quello adoprato in quelle enormi spalle sarebbe superfluo alla continuazione de'due rami inferiori della curva.

Adunque gli archi di qualunque ponte sarà meglio sieno tutti di pieno centro basati sull'alveo del fiume; ed in conseguenza l'altezza del ponte determinerà l'ampiezza o diametro delle arcate. Ma se la valle sarà una forra cioè molto affondata, quali sterminate arcate dovranno voltarvisi?...

Digitized by Google

se dovrà rinnovarsi il ponte di Trajano sul Danubio, vi si alzeranno piedritti meno alti che si possa secondo il buon giudizio dell'Architetto il quale potrà disporre le facce di tali piedritti a mezzo arco verticale che dalla mossa delle arcate andrà in giù crescendo la massa del pilone: oppure i piloni elevati ad una certa altezza potranno sopralzarsi a piramidi rovesee seeondo la lunghezza del ponte soltanto; cosicchè le basi di esse piramidi si ricongiungano superiormente al piano del ponte: ne verranno così vani rettangolari sormontati da piramidi invece di archi; ecc. ecc. *Pictoribus atque Poetis quidlibet audendi.....*

Potrebbe levarsi dubbio che le mosse dei nostri archi poggiati sull'alveo del fiume, e formanti un pilone, rimarranno disgiunte nel mezzo del pilone istesso il quale sarebbe composto dal principio o base di due arcate contrarie. Tale inconveniente si evita col costruire la base di siffatto pilone con materiali non a cunei ma orizzontali in modo che le facee di tai piloni vadano a combaciare con le centine delle arcate, come si pratica in Vasto da 30 anni; e tale fabbrica di materiali orizzontali sarà alzata fino a che la spessezza dei tre palmi della prima mossa sarà cresciuta ai palmi cinque, dove sarà cominciato veramente l'arco a costruirsi con cunei tendenti al centro. Le teste poi di tali piloni avranno uno sperone o allungamento a scarpa il quale servirà di fendente o taglia-acque. Il fondamento in fine di tali piloni sarà a piramide, affinchè si vada molto a dilatare a dieci o quindici palmi sotto l'alveo del fiume sul pancone di terra resistente, senza bisogno di quelle platee generali che riurtano in su le acque contro le arcate. A siffatti amminicoli ed altri provvederà

l'ingegno dell'Architetto esecutore cui non mancherà sagacità e ripiego.

Il genio si manifesta sempre come lampo fuggente e schiva discendere a troppo minuti dettagli: *Offendit poetas limae labor*.

Così scrissi prima di cominciarsi le fabbriche, col pensiero di giovare alla solidità di esse in questo agro di Vasto; ma poichè fui: *Vox clamantis in deserto*, perchè non fui menomamente udito, con sommo dolore debbo dire che i ponticelli qui costruiti sono nella maggior parte screpolati, e qualcheduno caduto e ricostruito e di nuovo patito. Il ponte grande di 17 arcate sul Trigno cadde in 3 o 4 arcate che ora si sono ricostruite ma di sesto molto scemo, e per conseguenza deboli. Nella costruzione de' piloni non si usano precauzioni necessarie, come sarebbe di un pilone triangolare di legno riempito di ciotoli onde garentire le fabbriche dagli urti delle correnti e de' galleggianti.

Neppure dai fatti restano ammoniti i costruttori di far meglio! Certamente le prime arcate caddero perchè non si poterono continuare e rimasero le già costruite senza controspinta o resistenza. E perchè non arzigogolarsi da questo un fare più spedito? Questo consisterebbe nel dividere la larghezza de' 5 metri pel ponte in 3 zone longitudinali, la prima di 2 metri nel mezzo, e le altre due laterali ognuna di metri 1 ½. Così gli archi di mezzo verrebbero presto a terminarsi dall'una all' altra testa del ponte; e poi vi si farebbero le altre arcate laterali a quelle di mezzo. Si potrebbe anche dividere lo spessore delle ar-

cate istesso in tre parti o altezze, e costruirne la prima parte della spessezza minore continuando così fino a chiudere il ponte; lo che verrebbe presto, e di più l'armatura degli archi potrebbe essere più leggiera come sostenente la terza parte di tutto il carico; e questa medesima terza parte poi servirebbe di forma alle altre due terze parti costruite insieme.

Ora aggiungo

Che ogni arcata del ponte esser dee restremata dalla mossa al serraglio per la seguente considerazione. Se ciascuna metà dell'arco fosse spiegata ed alzata verticalmente come muro qualunque, alle teste di questi muri dar si dovrebbe una scarpa o ritiro, e perciò questa scarpa conviene ai fronti di tutti gli archi dei ponti. Ne verrebbe da ciò che i muri di parapetto ai lati del ponte non verrebbero rettilinei, ma divisi in tante curve rientranti da pilone a pilone verso il mezzo del ponte. Quindi è che tai parapetti composti di tante curve sarebbero più resistenti, e servirebbero di più valido freno al terrapieno sul ponte. Tal terrapieno io vorrei di considerevole altezza per formare un carico ai piloni che in tal modo resisterebbero validamente alle correnti. S'intende che tale artifizio si potrebbe mettere in pratica soltanto ai ponti che si elevano considerevolmente sopra le più alte piene dell'alveo del fiume.

Quando io vidi sulla via di Napoli sotto Monteroduni sul Garigliano il ponte rettilineo di 25 arcate ben elevate e senza alcun carico sopra, io dissi al vetturino: Presto che non caschi il ponte; e'l ponte infatti poco appresso screpolò! E qui occorreva un'altra precauzione forse non praticata da alcuno, mentrechè ne abbiamo un antichissimo esempio forse da niuno osservato.

*

Il ponte Elio-Adriano oggi Sant'Angelo in Roma ha grandi arcate nel mezzo, le quali vanno a terminare con quattro piccole arcate, due per ogni testa del ponte. Dal decorso di tanti secoli è avvenuto che le quattro piccole arcate descritte sono rimaste interrite o colmate dalle progressive alluvioni; e sono rimaste vane o aperte le grandi arcate di mezzo soltanto. Io qui trovo sapientissima la disposizione di quell'Imperatore che ne diresse egli stesso l'opera da grande Architetto che era, per congiungere l'antico Campo Marzio al suo gran Mausoleo: sapientissima perchè in tal modo obbligò le correnti a decidersi al mezzo del ponte ove fece le arcate grandi. Così far si dovrebbe anche adesso, cioè che ogni ponte di arcate moltiplici dovrebbe avere alle sue teste picciole arcate e grandi nel mezzo, per fare che le acque si decidessero sempre al mezzo del ponte, e non mai potessero circondare una testa di esso, isolando il ponte, siccome spesso vediamo di presente. Così avverrebbe una bonifica di terreno a ridosso delle sponde del fiume, obbligando le acque a correre sempre nel mezzo del ponte. Se è vero che nel costruirsi le grandi opere, gli Architetti debbono sempre specchiarsi nelle simili già esistenti, perchè non imitarne questo bellissimo lasciatoci da tanti secoli approvato di quel sovrano Architetto?

Crederei infine che la pianta di qualunque ponte a molte arcate non dovrebbe essere rettilinea, ma insensibilmente curva secondo un segmento di circolo cui sia di sottesa il lato di un dodecagono regolare o poligono multilatero; perchè in tal modo il convesso della curva offrirebbe una resistenza alla corrente delle acque, stantechè queste spin-

Digitized by Google

gendo i piloni così disposti in curva, non li potrebbe abbattere, stante la fabbrica superiore del piano del ponte che formerebbe un arco sdraiato tutto insieme contro la corrente istessa. Così penso io che furono costruiti quei molti ponti di legno sul Reno dall' Imperatore Cesare, il quale ne' suoi Comentarii racconta che tai ponti non potevano abbattersi dalle correnti le quali sempre più li stringevano: ciò che spiega chiaro che egli quel gran condottiero di armate e grande Architetto del pari faceva tai ponti ricurvi e non rettilinei. Se si dubitasse che le arcate di tai ponti venissero supine nella loro testa contro la corrente; o che tale curvatura sarebbe incomoda al passaggio delle vetture specialmente di una ferrovia, allora la pianta del ponte potrebbe essere rettilinea sopra-corrente, e curva soltanto sotto-corrente. E se in fine fosse cosa ingrata il vedersi un ponte di tal pianta rettilinea da un lato o curvilinea dall' altro, in quest' ultimo caso la pianta potrebbe stabilirsi a duo curve opposte l' una all' altra, tanto sopra, che sotto-corrente: così si avrebbe un ponte simmetrico che nel mezzo avrebbe un andito più stretto il quale man mano poi si andrebbe ad allargare alle due teste del ponte. Ed in questi due ultimi casi della pianta del ponte pria mistilinea e poi curvilinea, in tai due casi non vi sarebbe bisogno di fare le arcate più strette o di minor diametro alle teste del ponte, ma le arcate potrebbero essere del medesimo diametro, perchè le arcate alle teste del ponte essendo più lunghe, le acque vi correrebbero più lente, e lascerebbero il loro deposito in esse e non nelle arcate di mezzo più brevi, cioè di minore lunghezza, ove le acque correrebbero sempre più speditamente, e per la maggiore

Digitized by Google

velocità non vi lascerebbero deposito, ed in conseguenza l'interrimento o deposito alluvionico succederebbe sempre sulle sponde del fiume o non nel mezzo dell' alveo. In qualunque modo però per risparmio di spesa, si potrebbe restringere verso il mezzo l'andito del ponte, allargandolo man mano verso le due estremità; ed alla parte media di restrizione surrogarvi un parapetto di ferro a quello di fabbrica per riguadagnare la larghezza dell'andito perduta col sopprimervi il parapetto a fabbrica. Insomma il lato sotto-corrente del ponte esser dovrebbe a curva rientrante; perchè vediamo che i muri così curvi resistono più de' rettilinei contra l'urto de' terrapieni.

PRATICA

Il nuovo trappeto di D. Andrea Monteferrante in Vasto, di piano molto sottoposto a quello della strada, manifestò molti scoppii di sorgive intorno ai muri di perimetro. Ad evitare tale inconveniente gli proposero la ricostruzione di quelle mura con una platea generale, tutte a fabbrica di calce con pozzolana, ciò che richiedea la spesa di molte centinaia di ducati, e l'opera non sarebbe riuscita sicuramente, perchè le nuove fabbriche non poteano prendere una consistenza pria che le sorgive vi penetrassero. Io invece gli feci praticare un pozzo bibulo sino alla profondità di 50 palmi ove si trovò la rena sciolta. Riempito il pozzo di ciotoli a secco, le sorgive presero tutte quello scolo che regge da 20 anni, e così si provvide al bisogno colla minima spesa.

Posteriormente in casa Palombara ad un miglio da Va-

sto si costruì pure un nuovo trappeto di cui la morchia non potè gittarsi per quelle campagne vicine stante la inibizione de'proprietarii di queste; e si volle rimediare similmente con pozzo bibulo ch'io predissi non soddisfare all'uopo; perchè la morchia non è un'acqua pura come quella delle scaturiggini, ma glutinosa e polposa; ed in conseguenza tal glutine avrebbe ostruiti tutt' i pori o meati tanto del fondo quanto della superficie cilindrica del pozzo, tutto che di arena: e così avvenne; tanto è vero che chi, senza intendimento va dietro ad altri, non passa mai avanti.

Nel 1824 capitato in Pollutri per la modificazione del Palazzo di quei signori Sabelli, mi portai a vedere un di loro speciosissimo oliveto franato in più punti. In questi feci scavare un solco profondo sino al pancone di argilla, ove fatta una gittata di ciotoli feci il tutto ricolmare; e così di seguito per varii anni operato, tutti i parziali scoscendimenti di quel fondo guarirono per sempre.

Anni appresso in Lupara feci praticar lo stesso in diversi fondi rustici da quel signor D. Luigi Suriani che lo inculcò a tutti que'naturali, e dappertutto le frane assodarono sempre.

E sul littorale di Vasto, e specialmente sotto questa città ove le frane sono mobili da secoli, perchè non si è fatto lo stesso nell'occasione di aprirvisi l'opera tanto interessante della ferrovia? Lo proposi ad un Ingegnere incaricato di questa grande opera, il quale non se ne interessò punto; ond'è che tale nostra linea di strada correrà sempre insensibilmente verso il mare: sarà una strada mobile!... E mi dispiace assaissimo che i ponti e ponticelli sieno la

maggior parte screpolati, e molti caduti, forse per non costruirli secondo il modo da me indicato su' giornali. Tutti i muraglioni sono fatti senza muriccia e tutti sono screpolati e certamente cadranno.

Il mio sistema forse ad essi non piaciuto, verrà tempo che trovi cui piaccia, e questo tempo verrà quando vi saranno uomini che giudichino freddamente della cosa, sceverandosi di quell'amor proprio che tanto ci lusinga e seduce. Se avessi occhi certamente scommetterei con chiunque a favore del nuovo mio metodo. Ma vi è bisogno di scommessa in siffatte opere di cui ho già date le molte pruove quantunque in piccolo? Suggerii come ripararsi alle frane negl'indicati modi, e feci palese la riparazione di quella sotto Porta S. Maria di sopra esposta; ma non si volle attenervi, rispondendomisi che troppo denaro avrebbe dovuto spendere il Governo, lo che io non trovo, come se il primo requisito di un' opera non fosse la solidità. Gran disgrazia per questa mia Patria cui è toccata una strada mobile! Suggerii pure dal bel principio, che invece di costeggiare il mare dal Palazzo della Penna si fosse portata la strada su Vasto; e mi si rispose che non poteva ammettersi la pendenza del due per cento sulle erte maggiori.

INVENZIONI

MACCHINETTA PER LAVARE IL GRANO 1)

Un cilindro cavo formato di due dischi di legno alle due teste piane, i quali poi sieno ricongiunti nella superficie curva con tante piccole staie fra loro distanti che non vi passi l'acino del grano. Nel centro de'due dischi si passi un asse pure di legno, asse che colle due estremità posando sopra l'orlo di un tinozzo semipieno di acqua si ruota tal cilindro in parte immerso in tale acqua; e così il grano postovi dentro viene a lavarsi pulitissimamente, col ricambiarvi occorrendo la prima acqua insozzata. Si capisce che una porzione della superficie curva di tal cilindro esser deve aperibile per porvi e cavarne il frumento. Potrebbe quindi farsi un crivello di ferro filato, disposto a piano inclinato, e con i fori più stretti alla cima e man mano crescendo di larghezza fino alla base di tal piano inclinato. Versandosi il grano alla cima di tal crivello, i piccioli atomi sarebbero i primi a cadere, e man mano cadrebbero i più grandi, finchè all'estremità inferiore sarebbero dal crivello espulse tutte le brecciuole che si trovassero in mezzo al grano: così si farebbe una scelta del grano minuto dal più grosso.

Il suddescritto cilindro in grande potrebbe servire di recipiente a conservare il grano, invece di quei cassoni

1) Di tal macchinetta si conserva dalla vedova un modello in piccolo.

che si usano, e che sono di spesa molto maggiore. Il cilindro avrebbe il vantaggio di rotolarsi con poca forza da un sito all'altro; ed in tal modo si cernerebbe ancora. Il cassone viene spesso forato da'topi, e non se ne sa, ma il cilindro lo mostrerebbe subito.

Tal cilindro più grande ancora sarebbe usabile ne' magazzini, perchè in minor area capirebbe maggiore quantità di frumento; e sostenuto da due fulcri verticali, mediante un asse, sarebbe rotabile con poca forza; e così in poco tempo il grano si rimescolerebbe senza l'uso delle pale che richiede e tempo e spesa maggiore: dippiù il grano si conserverebbe sempre asciutto come non poggiante a terra. Tai cilindri esser dovrebbero come rotoni, cioè di gran diametro e poca altezza.

MACCHINE PER MANIPOLAR BENE LE PASTE E RENDERLE COMPATTE PER L'USO DE' MACCHERONI 1)

All'estremità di una forte stanga di legno si fissino due mazzapicchi pesanti di quercia. Questo strumento così fornito si metta in bilico sopra un asse di legno sostenuto da due fulcri nelle due estremità. Ad una di queste estremità si attacchi un lungo e pesante pendolo il quale spinto con poca forza farà fare ai due mazzapicchi il gioco dell' altalena cadendo e battendo or l'uno or l'altro sopra due piani inclinati ove saranno distese le paste. La stanga cui sono annessi i mazzapicchi dev'essere snodata nel mezzo affinchè fosse cedevole dopo data la prima percossa, perchè

1) Di tal macchinetta si conserva dalla vedova un modello in piccolo.

Digitized by Google

altrimenti la macchina sconocchierebbe subito. La stanga istessa, quando è messa in aziono, dev'essere corsoia sopra l'asse ove è annesso il pendolo, per la seguente considerazione. Uno de'due fulcri o sostegni dell'asse deo calare e salire, affinchè quando i mazzapicchi, coll'agitarsi, sono corsi da sur l'una delle due estremità dell'asse all'altra, col calarsi o alzarsi il fulcro i mazzapicchi possano correre da quell'estremità ove si trovano fino all'altra; e così alternando successivamente. In tal modo le paste distese sopra i due piani inclinati, saranno egualmente battute dall'estremità all'altra de'piani medesimi. Le teste battenti de'mazzapicchi debbono essere dentate. Il tutto fermato sopra una panca o tavolone fisso ed elevato da terra quanto basti alla comodità dell'agente; ed il pendolo per esser lungo può correre sotto il pavimento del locale, mediante un canale scavatovi all'uopo.

Invece di tal macchina può ancora farsene altra consistente in un rullo pieno e pesante di quercia, dentato tutto all'intorno nella sua superficie cilindrica. Tal rullo avrà un asse sporgente da'centri delle due superficie circolari; ed alle due estremità di tal asse o perno di ferro, saranno prese da due braccia pure di ferro, le quali vadansi ad annettere in una stanga di legno colla quale sarà il rullo rotolato sopra la pasta distesa sur una spianatoia. Ho provato di far agitare tal rullo da due braccianti, l'uno opposto all'altro, ed ognuno colla propria stanga; ma tal forza è impotente all'uopo, perchè il rullo è pesante, e se non lo è non produce l'effetto. Potrebbe rimediarsi a questo con un pendolo come sopra, ma usato come vette o leva; e siccome tal leva o pendolo così usato esser do-

Digitized by Google

vrebbe lunghissima, così occorrerebbe di porre la macchina in un piano superiore di casa, e 'l pendolo agitar si dovrebbe nel sottoposto pian terreno, forando la volta superiore. In tal foro si fisserebbe un perno che passerebbe a traverso del pendolo o leva; ond'è che questa sarebbe divisa in due braccia, un braccio corto superiormente, ed un braccio lunghissimo inferiormente quasi a toccare il pavimento del pian terreno. Così la leva o il pendolo agitato all'estremità del braccio lungo, richiederebbe poca forza. Ognuno capisce che l'estremità superiore del braccio corto esser dovrebbe adattato mediante altro perno all'estremità della stanga annessa al rullo.

FRANTOI DA OLIO O TRAPPETI

Se si prenda una trave p. e. di palmi 20 di lunghezza, ed al punto di mezzo si ponga orizzontale sopra un fulcro verticale, posti due enormi pesi all'estremità di tal trave, questa piegherà ed in fine spezzerà, ma se su tal punto di mezzo della trave si ponga verticale un altro pezzo di legno p. e. di 5 palmi di altezza, e sulla estremità superiore di questo legno si faccia passare una spranga di ferro distesa ed incappata fermamente sulle teste della trave orizzontale, vale a dire che tale congegnazione formi una specie di cavalletto da letto, in questo caso i due pesi appiccati alle estremità della trave orizzontale non potranno spezzare questa nè piegarla in alcun modo, finchè non si spezzi detta spranga di ferro. Così dunque alle estremità della trave orizzontale si potranno appendere due enormi pesi che potrebbero essere due dogli di legno riempiti di

Digitized by Google

ciotoli o pietre pesanti; i quali due dogli starebbero giù sotto il pian terreno entro due fossi scavati a bella posta. Ora s'immagini che il fulcro suddetto sia fatto del pilone rotondo delle strambe *(vriscoli)* ripiene della sansa o pasta di olive; ed ecco un nuovo pressoio da olio. Per elevare detta trave orizzontale o cavalletto, onde comporvi il detto pilone, si potranno usare due leve che alzino poco a poco le due estremità del cavalletto, ponendovi sotto dette estremità de'pezzi di legno che sostenessero il cavalletto rialzato; ed in fine compostovi il pilone, si leverebbero i sostegni, e così tutto il carico de'due pesi cadrebbe sul pilone istesso che ne verrebbe compresso man mano secondo natura.—Invece delle leve si potrebbero usare ancora due viti per alzare e calare il descritto pressoio.

L'idraulico pressoio di *Ravanas* è bello ed ingegnosissimo; ma ha l'inconveniente di essere di eccessiva spesa, soggetto a rompersi ed a consumare assai presto le strambe. Oltre a ciò, la forza adopratavi dipende dai braccianti i quali non l'adoprano sempre egualmente. Quindi ne vengono delle offese a qualche proprietario per poca forza usatavi; mentre che il descritto pressoio sarebbe eguale per tutti, e la macchina secondo natura che agisce, lentamente sì, ma sempre; come non è nel pressoio idraulico. Questo parmi come la palla del cannone che per la molta velocità fora il muro e non lo abbatte; perchè non dà tempo di comunicare il suo moto alla estensione della muraglia. L'idraulico pressoio è costoso, soggetto ad accomodi, e consuma prestissimo le strambe, oltre all'essere lesivo ai proprietarii, perchè non eguale per tutti.

Gli antichi trabocchi ordinarii della lunghezza di p. 34

Digitized by Google

vanno sempre a spezzarsi sul pilone delle strambe che viene fissato ordinariamente a nove o dieci palmi dall'una delle sue estremità; e nell'altra estremità vien messo il pendolone di macigni, alzato e calato mediante una vite. Ora la descritta mia trave di p. 20 allungata di altri p. 14, darebbe l'intera lunghezza di p. 34 degli antichi trabocchi in uso. Col descritto congegno del cavalletto, posto il monaco sul pilone delle strambe, la lunga trave o trabocco non potrebbe più spezzare sul pilone, e neppure per quanto è lunga la spranga di ferro che forma le cosce del cavalletto. Si può fare che la coscia o spranga di ferro si stendesse più verso il pendolone, ed in questo caso dimezzato il lungo braccio di leva, fra il pilone ed il pendolone, il trabocco non potrà più spezzarsi. Adunque il trabocco così reso fortissimo senza paura di rompersi, sarebbe suscettibile del doppio peso di pendolone e per conseguenza di doppio effetto. Ma l'uso della vite per detti pendoloni è pericoloso come ognun sa; ed in conseguenza io preferisco il descritto mio pressoio a tutti gli altri come di minore spesa, più resistente, più equabile di effetto, più secondo natura, e senza pericolo agli agenti.

Invece delle strambe io ho immaginato un cilindro cavo come tino senza fondo, del diametro p. e. di 3 palmi; ed un altro tino del diametro di un palmo concentrico al primo, posti tutti e due sopra un piano o piatto orizzontale rotondo, con un canaletto intorno esternamente al cilindro grande, ed un altro canaletto lungo il diametro di tal disco; quali due canaletti andrebbero a scolare il liquido in un punto solo della superficie del disco. Nel vano annulare fra il cilindro grande e 'l piccolo porrei la sansa la

quale verrebbe pressa da uno zoccolo di più pezzi adattati al detto vano annulare sopra la sansa. Premuti questi zoccoli dal pressoio, essi calerebbero finchè non si livellino con l'orlo superiore de'due cilindri concentrici. Arrivati a tal tipo su quei zoccoli se ne porrebbero degli altri finchè le olive frante restino premute quanto si voglia. S'intende che le doghe de'due cilindri non dovrebbero essere ben connesse onde permettere lo scolo del liquido tanto internamente che esternamente. Così si farebbe a meno delle strambe.

Se il descritto cavalletto avesse anche le cosce di legno invece del ferro, e si rovesciasse, facendo che la cima del monaco premesse sul pilone delle strambe, si avrebbe così un trabocco di più pezzi e fortissimo. Soltanto la coscia verso i pendoloni dovrebbe essere allungata per dimezzare la lunga tratta di quel braccio lungo di leva; e sulla estremità superiore del monaco così rovesciato si dovrebbe mettere una staffa di ferro che abbracciasse il superiore punto della trave lunga orizzontale per fare che questa non gonfiasse al carico de'pendoloni. Questa trave potrebbe pure essere spezzata sul monaco, lo che sarebbe indifferente. Ed ecco come possonsi fare trabocchi di più pezzi i quali possono congegnarsi ancora diversamente secondo il migliore intendimento.

Digitized by Google

NUOVO FRANTOIO

Si prenda un mozzo di quercia lungo p. e. palmi 8, la cui faccia inferiore sia informata a segmento di circolo, del diametro palmi 16. Sotto tal faccia si mettano le olive ed agitato il tronco con due leve mobili dall'una estremità e dall'altra velocemente, tal tronco frangerà le sottoposte olive. Ma per aversi tale effetto bisogna che il tronco sia caricato di altri pezzi superiormente, e verticalmente nel mezzo poi si elevi per una quindicina di palmi un altro pezzo cui soprasti un altro tronco meno pesante del tronco inferiore così caricato. Quel tronco in cima servirà a controbilanciarsi col tronco inferiore che gli serve di base, ed a tenere continuata la velocità concepita dai primi urti delle due leve. La faccia curva del tronco inferiore potrà essere rivestita di picciole spranghe di ferro per servire di attrito ai nocciuoli delle olive. Il piano inferiore su cui posano le olive stesse dev'essere pure curvo molto meno del tronco soprastante, curvo p. e secondo un circolo del diametro pal. 32, e bordato con risalti laterali fra i quali correrà il tronco superiore mobile. Nel punto di mezzo del piano inferiore sarà aperto un canaletto ove scolerà il liquido delle olive mentre sono frante.

Digitized by Google

MULINI

S'immagini un quadrato verticale, sotto la cui diagonale sia descritto un quadrante di circolo. Lasciata una palla sulla sommità tanto del circolo che della diagonale, il Galilei dimostrò che tale sfera impiegherà lo stesso tempo tanto nel percorrere il circolo, che la diagonale. Approssimativamente la diagonale rappresenta l'inclinazione che si dà comunemente ai canali dei mulini; ma la velocità concepita dal fluido corrente su tal diagonale potendosi risolvere in due forze rappresentate da'lati del quadrato (come in Dinamica è dimostrato) di tali due forze eguali, l'una perpendicolare e perduta, l'altra orizzontale soltanto è che spinge le palette della mola. Scorrendo invece il fluido sul quadrante di circolo, questo scarica le acque orizzontalmente alla sua estremità inferiore, cioè le scarica tutte a favore della velocità della mola. Ma scaricandosi le acque orizzontalmente, esse non potrebbero battere le palette: quindi è che diviso in quattro parti eguali il detto quadrante di circolo, soppressavi la quarta parte inferiore, al termine delle altre tre quarte parti superiori uscirebbero le acque non orizzontali ma un poco inclinate, appunto come occorre a percuotere le palette. Se è vero, come è certo, che le acque impiegano egual tempo a percorrere tanto la diagonale che la detta parte di circolo, esse debbono correre più veloci sul circolo che è di lunghezza maggiore della diagonale; e più veloci saranno ancora al termine delle tre quarte parti superiori di tal curva come ho proposto: quindi gran guadagno di velocità, e nessuna perdita come sulla diagonale.

Digitized by Google

Da gran tempo io mi lambiccava il cervello di trovare che le acque cadessero a piombo da sulla tura de' mulini e poi andassero a percuotere le palette senza perdere quella inclinazione necessaria a tale uffieio. Nella costruzione del nuovo mulino da me diretto in Lupara sotto l'amministrazione di quell'egregio Sindaco poi Sotto-Intendente signor D. Luigi Suriani, detti un sentore de' canali ricurvi; ma siccome detti canali furono costruiti a fabbrica nella metà superiore, e di legno nella metà inferiore, stante la mia assenza, non fecero che i due pezzi di canale a fabbrica e di legno facessero una curva regolare, ma essi invece fecero una piegatura o angolo nella loro unione: ciò non ostante le macine corrono bene; e quel Comune colla spesa di 2 mila ducati, dal 1838 ha stabilita una rendita annuale di ducati cinquecento. Qui voglio avvertire ancora un inconveniente di tutti i mulini in cui le acque all'uscir dal canale formano una massa o colonna di altezza un palmo, larghezza una metà. Così si era fatto in Lupara dai mugnai caparbi delle loro opinioni; ma il lodato signor Suriani, siccome io gli aveva suggerito, fece allargare la bocca del canale così che le acque ne uscissero tutto al contrario, cioè di un palmo di larghezza, e mezzo palmo di altezza, ed i mugnai con loro sorpresa videro l'effetto più vantaggioso e migliore quasi il doppio della loro antica pratica.

Le palette poi delle ruote sottoposte alle macine esser debbono piane perfettamente e triangolari secondo un triangolo rettangolo di cui il cateto orizzontale lungo palmi 3 ed il cateto verticale alto palmo uno, annesse dette palette colla punta più acuta nel cilindro di sostegno alla macina, e le loro facce piane perfettamente a squadro o sia ad an-

Digitized by Google

golo retto colla direzione delle uscita delle acque dal canale. Le facce piane delle palette ricevuta la percossa dalle acque, queste scappano subito lateralmente, come esser deve: quindi è erronea la forma comune concava di tali palette, perchè la concavità di una paletta ripercuote o rimbalza l'acqua contra la paletta anteriore in senso contrario al movimento della ruota, e perciò vi è una perdita di velocità.

Non si può che disapprovare l'altro modo tenuto de'mulini a botte o cisterna in cui si raccolgono prima le acque. Queste scaturendo da un cannello al fondo della cisterna, avranno una velocità secondo l'altezza della cisterna istessa, ma perderanno l'altra velocità che le acque acquistano cadendo a piombo sulla sommità del canale ricurvo superiormente aperto, da me proposto. Chi non mi credesse potrebbe farne un modello per un esperimento in piccolo, paragonando il momento o forza delle acque sul canale ricurvo con quelle della cisterna e di qualunque altro canale rettilineo a qualunque inclinata.

Circa il muraglione poi che costruiscono di spessezza enorme a sostenere la testa di acque o tura de'mulini, onde evitare tanta spessezza, il muraglione può costruirsi ricurvo contro il terrapieno colla tura superiore; e verso il piede di tal muro può lasciarsi un foro con porta di legno puntellata sempre, e da aprirsi nelle forti piene, di cui lo acqne soprabbondanti scapperebbero da tal foro, impedendo così il ricolmarsi di melma la stura, a spurgare la quale occorre poi molta spesa. In tal modo la tura non si colmerebbe giammai richiudendo il foro passata la piena.

I canali ricurvi avvicinano assai il muraglione della tura

al fabbricato del mulino; e tal vicinanza, riunendo quasi i due fabbricati, mena pure a risparmio di muratura.

CENTEMOLO

Ho immaginato un grande rotone di legno del diametro di palmi 16, larghezza 2, come un gran cassone riempito di pietre dalla periferia per 4 palmi sino alla metà del raggio. Quivi al termine interno del cassone, cioè al diametro di palmi 8 fare una dentatura di legno sporta lateralmente dalle facce piane del rotone. Girato velocemente il rotone girerà del pari la dentatura la quale andrà a muovere una altra ruota orizzontale del diametro di palmi 5 o 6, dentata nella sua periferia con denti eguali a quo'del rotone. Alla ruota orizzontale soprapposta la macina, questa girerà come la sottoposta ruota. Per girare detto rotone non è possibile l'uso di un manubrio all'asse; ma invece si adopreranno due leve che urteranno da sotto in su la periferia del rotone ove saranno messi a posta degl' incappi o parti risaltate. L'uso delle leve dovrebbe essere veloce e come alla sfuggita. Per fare che il rosone acquisti prima la sua velocità e poi vada ad urtare la ruota orizzontale, questa esser deve sollevata dalla sua giacitura, per fare che i suoi denti non sieno urtati da quelli del rotone verticale, finchè questo abbia concepita tutta la sua velocità. Acquistata tale velocità, si lascerebbe calare in un attimo la ruota orizzontale, e così si metterebbe in movimento tutta la macchina.

Ho dato il diametro di palmi 8 alla dentatura del roto-

ne, e 'l diametro di palmi 5 o 6 alla ruota orizzontale, per fare che questa non giri più di una volta e mezzo ad un solo giro del rotone verticale; e per fare che questo rotone, acquistata dapprima una grande velocità, non la perda posteriormente quando urta la ruota orizzontale: perchè in tal modo soltanto può riuscire la faccenda.

Ho voluto suggerire questa idea di nuovo centemolo che non saprei assicurare e che assicurar non si può con un modello in piccolo che riesce sempre bene. Soltanto credo bene che possa riuscire in grande coll'aversi quell'attenzione spiegata che il rotone non perda la sua velocità, la quale acquistata da principio, richiederà poca forza a tenerla continuata.

PIROSCAFI [1]).

L'Architetto Petrocola di Vasto nel Chietino, sull'articolo del Giornale che avvisa un incremento di velocità ai piroscafi col proporre di appianarsi e dilatarsi la carena di essi quadrandola per dar loro più larga base, osserva essere ciò un inganno. Ogni barca per galleggiar sulle acque, vi resta immersa per un volume di queste di gravità specifica eguale al peso di essa, e dee superare nel moto una resistenza eguale alla sua superficie di contatto colle acque. Ma questa superficie è maggiore nella carena proposta di quello che è nelle barche comuni: adunque la novità pro-

[1]) Queste osservazioni che si riferiscono ad un articolo di Giornale ch'è stato impossibile indovinare, furono scritte, secondo le assicurazioni di chi allora fece l'amanuense al Pietrocola, già mezzo cieco, nell'anno 1853, e furono testè rinvenute a caso tra carte inutili.

*

posta produce ritardo non agevolamento al moto. Suppongansi due solidi parallelepipedi di egual volume e peso, e della gravità specifica dell'acqua; l'uno di base della lunghezza di palmi 20, larghezza 10, altezza 4, l'altro di palmi 40 per 20, altezza uno: questi due solidi saranno eguali, ognuno di palmi cubici 800, essi tuffati vi s'immergeranno egualmente colla superficie superiore al pelo di questa; intanto le cinque superficie del primo solido in contatto colle acque, saranno di palmi quadrati 440, e le cinque dell'altro solido saranno di palmi quadr. 920, adunque le superficie dei due solidi saranno come 440 a 920, ossia come 11 a 23, e perciò la resistenza a superarsi dal primo solido sarà anche minore della metà di quella a superarsi dall'altro; ed in conseguenza quando più si dilata la carena, tanto maggior resistenza hassi a superare. Di tutte le figure isoperimetre la più capace è il circolo, e la meno capace è quella che più da questo si allontana. La barca comune, a un di presso, è un semicilintro con le basi tondeggiate o allungate, che fanno la poppa e la prua; vale a dire che è della forma la più capace, e la di minor contatto colle acque; in conseguenza ha resistenza minore a superare, e qualunque nuova forma le si voglia dare, non conferisce a minorare la resistenza; e perciò la velocità sarà minore. Tutto questo anche prescindendo che la barca la quale più affonda, meglio regge agli ondeggiamenti del mare. Potrà dirsi che quell'affondare di più anche trovi resistenza maggiore; ma esso è largamente compensato dal contatto minore, d'onde viene tutta la resistenza, specialmente nel superare l'adesione delle acque al fondo del naviglio.

Certamente per guadagnare velocità pare non esservi meglio che accrescere le ruote di remeggio tanto nel diametro che nell'asse; vale a dire che se si facessero due rotoni che poggiassero sulla tolda o coperta del vascello, ove sarebbe il loro asse, questo solo condurrebbe allo scopo; perchè la superficie di appoggio alle palette delle ruote sull'acqua sarebbe maggiore, ed in conseguenza maggiore spinta darebbe alla nave. Lo scafo di questa sarebbe come il corpo di un grande uccellaccio che avesse ali le più sterminate; e quegli uccelli che hanno ali più estese, meglio si librano sulle loro penne, meno remeggiando ancora. Ma se le due grandi ruote potranno essere d'impaccio, invece di esse, si potranno raddoppiare e triplicare le ruote comuni, sempre girate però dalla stessa forza motrice insieme; perchè in questo caso si doppieranno e tripleranno i punti di appoggio alle palette che servono di remi. Quella velocità eccessiva delle ruote comuni è perduta sulle acque perchè allo scendervi di una paletta, quando essa viene incalzata dalla paletta seguente, quest'ultima vi trova quasi un vuoto per l'acqua già spinta dalla prima paletta: si spiega meglio. Se le ruote comuni fossero ridotte alle minime dimensioni, esse girerebbero ancora più velocemente, ma darebbero minore effetto: perciò conviene che le ruote sieno portate alle più grandi dimensioni. Con questo mezzo adunque, e con l'altro di ridurre a minore estensione la superficie di contatto del naviglio colle acque, si potrà conseguire un grande aumento alla velocità dei piroscafi. I Vapori terrestri o i Wagons sulle ferrovie sono così sdrucciolevoli, appunto perchè il loro contatto sulle rotaje si riduce a pochi punti.

Digitized by Google

Anche i vapori di terra si potranno forse migliorare coll'aumentarsi il diametro delle ruote, le quali più grandi più agevolano il moto, ed i Wagons piuttosto che addossati agli assi delle ruote, potrebbero invece esservi sospesi, ond'evitare che i carri di trasporto non vadano troppo elevati da terra.

Ma ritornando alle proposte ruote dei piroscafi, esse dovrebbero avere nella periferia pale le più ample possibili per ottenere la massima resistenza di appoggio alla spinta; e principalmente la lunghezza delle pale esser dovrebbe massima, perchè più immergendosi nell'acqua, più resistenza troverebbero. Per esempio: fatta una ruota del diametro di palmi 20, le pale dovrebbero esser lunghe 10 palmi, cosicchè tutta la ruota dall'estremità dell'una pala all'altra opposta avrebbe il diametro di palmi 40, di cui la parte dentro acqua sarebbe di palmi 10, quanto è lunga la pala. A questa ruota pare non possano appiccarsi più di 16 pale; e queste pare che meglio condurrebbero allo scopo, se la loro faccia contro la percossa delle acque sia bordata di un risalto de'due lati, e nell'estremità la più sott'acqua, in modo che tali facce formino una cassetta. Il punto di appoggio dell'asse delle ruote sul naviglio dovrebb'essere un poco più verso la prora, perchè il batter freguente delle palette in acqua terrebbe la parte anteriore del naviglio un poco più elevata, ciò che conferirebbe alla velocità di esso.

La palla del cannone, per la sua eccessiva velocità, percuotendo una muraglia di spessezza competente, la fora e passa oltre senza cader giù; o se batte contra un muro robusto, ella vien ripercossa indietro; e nell'un caso e nell'altro,

Digitized by Google

cioè del trapasso e del rimbalzo, una parte della forza viene perduta. Detto projettile dà un effetto che si misura moltiplicando la massa per la velocità, lo che chiamasi momento. Questo momento diasi come 100 che risulti dal moltiplicarsi la massa come 4 per la velocità come 25: or se invece si potessero invertire queste due forze, facendo che la massa sia 25 e la velocità 4, la palla non più forerebbe o rimbalzerebbe, ma senza perdita alcuna di forza rovescerebbe la muraglia, perchè essendo scarsa la velocità, il muro avrebbe tempo a concepire un tremito più esteso, e riunerebbe, mentrechè la molta velocità non dà tempo al muro di concepire un tal tremito. Questo sarebbe un oggetto di molta considerazione nella Balistica. Per questa considerazione è necessario che le ruote de' piroscafi non abbiano quella molta velocità che loro si dà comunemente; ed invece conferisce meglio l'accrescere le loro dimensioni, specialmente delle pale. La ruota proposta dell'indicato diametro di palmi 40 ha una periferia di palmi 120, lasciando i rotti Or dato che colla forza del vapore possa girare 20 volte in un minuto primo, la sua periferia descriverà uno spazio di palmi 2400, nel detto tempo, ossia che in un'ora camminerà 82 miglia italiane; e dato che di questa velocità se ne perdesse la metà per la cedevolezza delle acque di appoggio alle palette, pare che un bastimento così fornito dovrebbe camminare miglia 41 in ogni ora. Che sarebbe se le ruote potessero ancora essere più grandi?

Quanto più un naviglio pesca a fondo, e il suo carico o peso possa concentrarsi nel mezzo della carena, tanto più saldamente egli regge ai marosi. Su questa considerzione, a meglio resistere in una bufera o tempesta di mare par-

Digitized by Google

rebbe conducente sospendere un gravissimo peso nel mezzo e sotto la chiglia del bastimento; e questo potrebbe farsi nel seguente modo. Con una catena di ferro potrebbe fasciarsi la nave a traverso nel mezzo del suo corpo, e ad essa catena sospendere nell'indicato punto sotto la chiglia uno o due grandi massi di piombo sospesi a catena di ferro, il di cui anello superiore sarebbe infilzato nella catena sopraddetta di fasciatura, da cui penderebbe nel punto sotto la chiglia. A far questo, allorchè la tempesta si avvicina, ci vuol ben poco. Per circondare il bastimento della catena suddetta, questa si gitterebbe da poppa o da prua, e tenendone le due estremità da sul bordo del legno, si porterebbe nel mezzo di questo: quivi s'infilzerebbero in essa gli uno due o tre anelli de' pesi i quali spinti già, anderebbero gli anelli a fermarsi nel punto di mezzo della curva descritta della catena, per essere questo punto di mezzo il più basso o inferiore. Ovvero se si dubitasse che gli anelli potessero scorrer giù fino sotto la chiglia, in questo caso potrebbe farsi così: alla catena di fasciatura potrebbero nel mezzo essere inserite fissamente le due o tre catene de' pesi d'una sufficiente lunghezza, alle quali ultime catene sarebbero sospesi i pesi. Invece di gettare la catena da poppa o da prua per portarla in mezzo al bastimento, come sopra, si farebbe lo stesso più agevolmente con una corda, la quale portata nel mezzo, si legherebbe una estremità di essa alla catena di fascia; e così si passerebbe questa catena da una banda all'altra del bastimento, e la si fermerebbe come occorre: fermata la catena, si spingerebbero in giù i pesi i quali resterebbero al loro punto sospesi precisamente. Tali pesi oltre al tenere il naviglio più dritto alle percosse dei

flutti, ritarderebbero ancora il moto di esso che è troppo veloce nelle tempeste; e la catena di fasciatura condurrebbe ancora a tenere più stretto e resistente il corpo del bastimento. Essa catena di fascia potrebbe essere rivestita di stracci, affinchè non rodesse il legno; ma pria di gittare i pesi dovrebb'essere benissimo stretta per impedire lo stropiccio ed il logorio de'fianchi del bastimento. Piaccia a Dio che queste idee possano riuscire utili ai naviganti, e l'ultima di talismano ai navigli.

INDICE

Cenni biografici . . . . . *pag.* 3
Prefazione dell'Autore 13
Equilibrio nelle fabbriche 17
Casa a scheletro 23
Volte 28
Muri di freno e contrafforti 33
Idea degli antichi 38
San Pietro di Roma 49
Ponti 52
Sulle ferrovie in costruzione sul Napoletano . . . ivi
Sui ponti di ferro su piloni a fabbrica. 54
Sui chiavicotti a ponticelli ad una arcata 58
Sul sesto migliore de'ponti a più arcate 62
Pratica 70
Invenzioni 73
Macchinetta per lavare il grano ivi
Macchina per manipolar bene le paste e renderle compatte per l'uso de'maccheroni 74
Frantoi da olio o trappeti 76
Nuovo frantoio 80
Mulini 81
Centemolo. 84
Piroscafi 85

005686446

Digitized by Google

Prezzo Lire 2,00

Digitized by Google

Digitized by Google

SAVELLI & CAPPELLI
LEGATURE DI LIBRI
Antichi e Moderni
Via Maggio 4 - FIRENZE

Digitized by Google

Digitized by Google